ගණිතය

9 ශ්‍රේණිය

II කොටස

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව



පළමුවන මුද්‍රණය - 2017
දෙවන මුද්‍රණය - 2018
තෙවන මුද්‍රණය - 2019
හතරවන මුද්‍රණය - 2020

ISBN 978-955-25-0364-1

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව විසින්
නො. 110, පාගොඩ පාර, පිටකෝට්ටේ,
සිසාරා ප්‍රින්ට්වේ ප්‍රයිවට් ලිමිටඩ්හි
මුද්‍රණය කරවා පළ කරන ලදි.

Published by : Educational Publications Department
Printed by : Sisara Printway (Pvt) Ltd.

ශ්‍රී ලංකා ජාතික ගීය

ශ්‍රී ලංකා මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
සුන්දර සිරිබරිනී, සුරැඳි අති සෝබමාන ලංකා
ධාන්‍ය ධනය නෙක මල් පලතුරු පිරි ජය භූමිය රම්‍යා
අපහට සැප සිරි සෙත සදනා ජීවනයේ මාතා
පිළිගනු මැන අප භක්ති පූජා
නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා
ඔබ වේ අප විද්‍යා - ඔබ ම ය අප සත්‍යා
ඔබ වේ අප ශක්ති - අප හද තුළ භක්ති
ඔබ අප ආලෝකේ - අපගේ අනුප්‍රාණේ
ඔබ අප ජීවන වේ - අප මුක්තිය ඔබ වේ
නව ජීවන දෙමිනේ නිතින අප පුබුදු කරන් මාතා
ඥාන වීර්ය වඩවමින රැගෙන යනු මැන ජය භූමි කරා
එක මවකගෙ දරු කැල බැවිනා
යමු යමු වී නොපමා
ප්‍රේම වඩා සැම භේද දුරැර ද නමෝ නමෝ මාතා
අප ශ්‍රී ලංකා, නමෝ නමෝ නමෝ නමෝ මාතා

අපි වෙමු එක මවකගෙ දරුවෝ
එක නිවසෙහි වෙසෙනා
එක පාටැති එක රුධිරය වේ
අප කය තුළ දුවනා

එබැවිනි අපි වෙමු සොයුරු සොයුරියෝ
එක ලෙස එහි වැඩෙනා
ජීවත් වන අප මෙම නිවසේ
සොඳින සිටිය යුතු වේ

සැමට ම මෙත් කරුණා ගුණෙනී
වෙළී සමගි දම්නී
රන් මිණි මුතු නො ව එය ම ය සැපතා
කිසි කල නොම දිරනා

ආනන්ද සමරකෝන්

පෙරවදන

දියුණුවේ හිණිපෙත කරා ගමන් කරනා වත්මන් ලොවට, නිතැතින්ම අවැසි වනුයේ වඩාත් නව්‍ය වූ අධ්‍යාපන ක්‍රමයකි. එමඟින් නිර්මාණය කළ යුත්තේ මනුගුණදම් සපිරුණු හා කුසලතාවලින් යුක්ත දරුපරපුරකි. එකී උත්තුංග මෙහෙවරට ජව බලය සපයමින්, විශ්වීය අභියෝග සඳහා දිරියෙන් මුහුණ දිය හැකි සිසු පරපුරක් නිර්මාණය කිරීම සඳහා සහාය වීම අපගේ පරම වගකීම වන්නේ ය. ඉගෙනුම් ආධාරක සම්පාදන කාර්යය වෙනුවෙන් සක්‍රීය ලෙස මැදිහත් වෙමින් අප දෙපාර්තමේන්තුව ඒ වෙනුවෙන් දායකත්වය ලබා දෙන්නේ ජාතියේ දරුදැරියන්ගේ නැණ පහන් දල්වාලීමේ උතුම් අදිටනෙනි.

පෙළපොත විටෙක දැනුම් කෝෂ්ඨාගාරයකි. එය තවත් විටෙක අප වින්දනාත්මක ලොවකට ද කැඳවාගෙන යයි. එසේම මේ පෙළපොත් අපගේ තර්ක බුද්ධිය වඩවාලන්නේ අනේකවිධ කුසලතා පුබුදු කරවාගන්නට ද සුවිසල් එළි දහරක් වෙමිනි. විදුබිමෙන් සමුගත් දිනක වුව අපරිමිත ආදරයෙන් ස්මරණය කළ හැකි මතක, පෙළපොත් පිටු අතර දැවටී ඔබ සමඟින් අත්වැල් බැඳ එනු නොඅනුමාන ය. මේ පෙළපොත සමඟම තව තවත් දැනුම් අවකාශ පිරි ඉසව් වෙත නිති පියමනිමින් පරිපූර්ණත්වය අත් කරගැනුමට ඔබ සැම නිරතුරුව ඇප කැප විය යුතු ය.

නිදහස් අධ්‍යාපනයේ මහානර්ඝ ත්‍යාගයක් සේ මේ පුස්තකය ඔබ දෝතට පිරිනැමේ. පෙළපොත් වෙනුවෙන් රජය වැය කර ඇති සුවිසල් ධනස්කන්ධයට අර්ථසම්පන්න අගයක් ලබා දිය හැක්කේ ඔබට පමණි. මෙම පාඨ්‍ය ග්‍රන්ථය මනාව පරිශීලනය කරමින් නැණ ගුණ පිරි පුරවැසියන් වී අනාගත ලොව ඒකාලෝක කරන්නට දැයේ සියලු දූ දරුවන් වෙත දිරිය සවිය ලැබේවායි හදවතින් සුබ පතමි.

පෙළපොත් සම්පාදන කාර්යය වෙනුවෙන් අප්‍රමාණ වූ සම්පත්දායකත්වයක් සැපයූ ලේඛක, සංස්කාරක හා ඇගයුම් මණ්ඩල සාමාජික පිරිවරටත් අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුවේ කාර්ය මණ්ඩලයේ සැමටත් මාගේ හදපිරි ප්‍රණාමය පුදකරමි.

පී. එන්. අයිලප්පෙරුම
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
ඉසුරුපාය
බත්තරමුල්ල
26.06.2020

නියාමනය හා අධීක්ෂණය

ජී. එන්. අයිලප්පෙරුම - අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල්
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

මෙහෙයවීම

ඩබ්ලිව්. ඒ. නිර්මලා පියසීලි - කොමසාරිස් (සංවර්ධන), අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

සම්බන්ධීකරණය

තනුජා මෛත්‍රී විතාරණ - සහකාර කොමසාරිස්, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ටී.ඩී.සී. කල්හාරි ගුණසේකර - නියෝජ්‍ය කොමසාරිස්, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව
(2020 නැවත මුද්‍රණය)

සංස්කාරක මණ්ඩලය

ආචාර්ය ඩී. කේ. මල්ලව ආරච්චි - ජ්‍යෝෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය

ආචාර්ය රොමේන් ජයවර්ධන - ජ්‍යෝෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

ආචාර්ය නලින් ගනේගොඩ - ජ්‍යෝෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

ශ්‍රීමා දසනායක - සහකාර අධ්‍යක්ෂ, ගණිත අංශය, අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය

ජී. පී. එච්. ජගත් කුමාර - ජ්‍යෝෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

එස්. රාජේන්ද්‍රම් - කථිකාචාර්ය, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

තනුජා මෛත්‍රී විතාරණ - සහකාර කොමසාරිස්, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

ලේඛක මණ්ඩලය

ආචාර්ය ජේ. රත්නායක - ජ්‍යෝෂ්ඨ කථිකාචාර්ය, කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

කේ. යූ. එස්. සෝමරත්න - කථිකාචාර්ය, මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය

එච්. එම්. ඒ. ජයසේන - ගුරු උපදේශක, (විශ්‍රාමික)

වයි. වී. ආර්. විතාරම - ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, දෙහිඕවිට

ඩබ්. එම්. ඩබ්. සී වලිසිංහ - ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, කෑගල්ල

අජිත් රණසිංහ - ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය, හෝමාගම

අනුර ඩී. වීරසිංහ - ගුරු උපදේශක, (පිරිවෙන්), මාතර දිස්ත්‍රික්කය

ඩබ්ලිව්. එම්. ඩී. ලාල් විජේකාන්ත - ගුරු සේවය, ශාන්ත තෝමස් විද්‍යාලය, ගල්කිස්ස

බී. එම්. බිසෝමැණිකේ - ගුරු සේවය, මලියදේව බාලිකා විද්‍යාලය, කුරුණෑගල

එම්. රූබේරු ගුණසේකර - විදුහල්පති, (විශ්‍රාමික)

මෙවන් බී. දබරේරා - ගුරු සේවය, සී. ඩබ්ලිව්. ඩබ්ලිව්. කන්නන්ගර විද්‍යාලය

එන්. වාගීෂමූර්ති - අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)

ආර්. එස්. ඊ. පුෂ්පරාජන් - සහකාර අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ (විශ්‍රාමික)

එම්. එස්. එම් රෆීතු - ගුරු උපදේශක (විශ්‍රාමික)

යූ. විවේකනාතන් - ගුරු සේවය (විශ්‍රාමික)

භාෂා සංස්කරණය

ජයත් පියදසුන් - නියෝජ්‍ය ප්‍රධාන උප කර්තෘ, සිළුමිණ

සෝදුපත් කියවීම

ඩී. යූ. ශ්‍රීකාන්ත එදිරිසිංහ - ගුරු සේවය, ගොඩගම සුභාරතී මහාමාත්‍ය මහා විද්‍යාලය,

රූපසටහන් නිර්මාණය පරිගණක අක්ෂර සංයෝජනය

ආර්. ඩී. තිළිණි සෙව්වන්දි
බී. ටී. චතුරාණි පෙරේරා - පරිගණක සහායක, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පිටකවර නිර්මාණය

බී. ටී. චතුරාණි පෙරේරා
ආර්. එම්. රජිත සම්පත් - පරිගණක සහායක, අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුව

පටුන

පිටුව

සම්පාදක මණ්ඩල සටහන

2015 වර්ෂයේ සිට ක්‍රියාත්මක වන නව විෂය නිර්දේශයට අනුකූලව මෙම පෙළපොත රචනා කර ඇත.

පෙළපොත සම්පාදනය කෙරෙන්නේ සිසුන් වෙනුවෙනි. එබැවින්, ඔබට තනිව කියවා වුව ද තේරුම් ගත හැකි පරිදි සරල ව සහ විස්තරාත්මක ව එය රචනා කිරීමට උත්සාහ ගත්තෙමු.

විෂය සංකල්ප ආකර්ශනීය අන්දමින් ඉදිරිපත් කිරීම සහ තහවුරු කිරීම සඳහා, විස්තර කිරීම්, ක්‍රියාකාරකම්, සහ නිදසුන් වැනි විවිධ ක්‍රම අනුගමනය කළෙමු. තව ද, අභ්‍යාස කිරීමේ රුචිකත්වය වර්ධනය වන පරිදි ඒවා සරල සිට සංකීර්ණ දක්වා අනුපිළිවෙළින් පෙළ ගස්වා තිබේ.

ගණිත විෂයයට අදාළ සංකල්ප දැක්වෙන පද, රාජ්‍ය භාෂා දෙපාර්තමේන්තුව සම්පාදනය කරන ගණිතය පාරිභාෂික පදමාලාවට අනුකූලව භාවිත කළෙමු.

විෂය නිර්දේශයේ 9 ශ්‍රේණියට අදාළ විෂය කොටස් ඉගෙන ගැනීමට මින් පෙර ශ්‍රේණිවල දී ඔබ උගත් යම් යම් විෂය කරුණු අවශ්‍ය වේ. එබැවින් එම පෙර දැනුම සිහි කිරීම පිණිස පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාස සෑම පරිච්ඡේදයකම ආරම්භයේ දැක්වෙයි. ඒවා මගින් 9 ශ්‍රේණියට අදාළ විෂය කොටස් සඳහා ඔබව සූදානම් කෙරෙනු ඇත.

පන්තියේ දී ගුරුවරයා විසින් ඉගැන්වීමට පෙර, ඔබ මේ පරිච්ඡේද කියවීමෙන් සහ ඒ ඒ පර්ච්ඡේදයේ එන පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාස කිරීමෙන්, මේ පොත භාවිතයෙන් උපරිම ඵල ලැබිය හැකි ය.

ගණිත අධ්‍යාපනය ප්‍රීතිමත් සහ ඵලදායක වන්නැයි අපි ප්‍රාර්ථනා කරමු.

සම්පාදක මණ්ඩලය

10 අනුලෝම සමානුපාත

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- අනුලෝම සමානුපාත හඳුනාගැනීමට
- ඒකීය ක්‍රමය භාවිතයෙන් අනුලෝම සමානුපාත සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට
- අර්ථ දැක්වීම භාවිතයෙන් අනුලෝම සමානුපාත සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට
- අනුලෝම ලෙස සමානුපාතික රාශි දෙකක් අතර සම්බන්ධය $y = kx$ ආකාරයට ලියා දැක්වීමට
- අනුලෝම සමානුපාත පිළිබඳ දැනුම යොදා ගනිමින් විදේශ මුදල් පරිවර්තනය සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

10.1 අනුලෝම සමානුපාත හැඳින්වීම

එක්තරා වර්ගයක පෑන් ගණනත් ඊට අදාළ මිලත් වෙනස්වන ආකාරය පහත වගුවේ දැක්වේ.

පෑන් ගණන	මිල (රු)
1	15
2	30
3	45
4	60
5	75
6	90

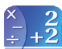
ඉහත වගුවට අනුව පෑන් ගණන වැඩි වන විට ඊට අනුරූප මිල ද වැඩි වන බව පෙනේ. පෑන් ගණන හා ඒවායේ මිල, රාශින් දෙකක් ලෙස සලකමු.

ඉහත නිදසුනට අනුව, පෑන් ප්‍රමාණයේ අගයන් දෙකක් හා ඊට අනුරූප මිල ගණන් දෙක අතර අනුපාත කිහිපයක් පහත වගුවේ දැක්වේ. එම අනුපාත සමාන බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

පෑන් ගණන අතර අනුපාතය	ඊට අනුරූප මිල ගණන් අතර අනුපාතය
1 : 2	15 : 30 = 1 : 2
1 : 3	15 : 45 = 1 : 3
2 : 3	30 : 45 = 2 : 3
3 : 5	45 : 75 = 3 : 5
2 : 5	30 : 75 = 2 : 5

එකිනෙකට වෙනස් රාශි දෙකක් එකම අනුපාතයකින් වැඩිවේ නම් හෝ අඩුවේ නම් එම රාශි අනුලෝම සමානුපාත ලෙස හැඳින් වේ.

අනුලෝම සමානුපාත වන රාශි දෙකෙන් එක් රාශියක් වැඩිවන විට අනෙක් රාශිය ද ඊට සමාන අනුපාතයකින් වැඩි වන බව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.
එසේ ම අනුලෝම සමානුපාත වන රාශි දෙකෙන් එක් රාශියක් අඩුවන විට අනෙක් රාශිය ද ඊට සමාන අනුපාතයකින් අඩු වේ.



10.1 අභ්‍යාසය

1. පහත එක් එක් අවස්ථාවේ දී ඇති රාශි දෙක අනුලෝම වශයෙන් සමානුපාත වේ ද නොවේ ද යන්න ලියා දක්වන්න.

a. පොත් ගණන හා ඒවායේ මිල
b. ඒකාකාර වේගයෙන් චලනය වන වස්තුවක් ගමන් කළ දුර හා ඒ සඳහා ගත වූ කාලය
c. මෝටර් රථයක වේගය හා කිසියම් දුරක් ගමන් කිරීමට ගතවන කාලය
d. සමචතුරස්‍රයක පැත්තක දිග හා එහි පරිමිතිය
e. සමචතුරස්‍රයක පැත්තක දිග හා එහි වර්ගඵලය
f. වැඩක් නිම කිරීම සඳහා යෙදවිය යුතු මිනිසුන් ගණන හා ඒ සඳහා ගතවන දින ගණන
g. නිවසක පරිභෝජනය කරන විදුලි ඒකක ගණන හා මාසික බිල

10.2 ඒකීය ක්‍රමය භාවිතයෙන් අනුලෝම සමානුපාත සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීම

එක ම වර්ගයේ සබන් කැට 3ක මිල රුපියල් 120ක් බව දී ඇති විට එම වර්ගයේ සබන් කැට 5ක මිල සෙවීමට ඇතැයි සිතමු.

මෙහි දී සබන් කැට 1ක මිල සොයා ඒ ඇසුරෙන් සබන් කැට 5ක මිල, ඔබ මීට පෙර ශ්‍රේණිවල දී උගෙන ඇති පරිදි, පහසුවෙන් සෙවිය හැකි ය.

සබන් කැට 3ක මිල = රු 120
සබන් කැට 1ක මිල = රු $120 \div 3$
= රු 40
සබන් කැට 5ක මිල = රු 40×5
= රු 200

මෙම ගණනය කිරීම සිදු කළ ආකාරය මෙසේ ද විස්තර කළ හැකි ය.

මෙහි රාශි 2ක් ඇත. ඒවා නම් සබන් කැට ගණන හා මිලයි. මුලින් ම සිදු කොට ඇත්තේ එක් සබන් කැටයක මිල සෙවීමයි. එය රුපියල් 40 වේ. සබන් කැට 5ක මිල සෙවීම සඳහා මෙම එක් සබන් කැටයක මිල 5න් ගුණ කොට ඇත. මෙහි එක් සබන් කැටයක මිල යනු නියත අගයක් වන

$$\frac{\text{සබන් කැටවල මිල}}{\text{සබන් කැට ගණන}}$$

යන භාගයේ අගයයි.

ඒකකයක අගය පදනම් කරගෙන ගැටලුව විසඳීමේ ක්‍රමය ඒකීය ක්‍රමය නමින් හඳුන්වයි.

ඒකීය ක්‍රමය භාවිතයෙන් අනුලෝම සමානුපාත ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳන ආකාරය පහත නිදසුන් මඟින් තව දුරටත් අධ්‍යයනය කරමු.

නිදසුන 1

එක ම වේගයෙන් ඇවිද යන පුද්ගලයෙක් මිනිත්තු 5ක් තුළ ඇවිද යන දුර මීටර 800ක් නම්, මිනිත්තු 12ක් තුළ ඔහු ඇවිද යන දුර ගණනය කරන්න.

මිනිත්තු 5දී ඇවිද යන දුර මීටර = 800
මිනිත්තු 1දී ඇවිද යන දුර මීටර = $800 \div 5$
= 160
මිනිත්තු 12දී ඇවිද යන දුර මීටර = 160×12
= 1 920

$\therefore$ මිනිත්තු 12දී ඇවිද යන දුර 1920 m වේ.

නිදසුන 2

ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාව සඳහා යොදා ගන්නා එක සමාන පන්දු 10ක ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් 3ක් නම් එවැනි පන්දු 3ක ස්කන්ධය කොපමණ ද?

පන්දු 10ක ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් = 3
පන්දු 1ක ස්කන්ධය ග්‍රෑම් = $3000 \div 10$
= 300
පන්දු 3ක ස්කන්ධය ග්‍රෑම් = 300×3
= 900

පන්දු 3ක ස්කන්ධය 900 g වේ.

ඒකීය ක්‍රමය භාවිතයෙන් පහත අභ්‍යාසවල යෙදෙන්න.

10.2 අභ්‍යාසය

1. දොඩම් ගෙඩි 8ක මිල රුපියල් 320ක් නම් දොඩම් ගෙඩි 5ක මිල සොයන්න.

2. චීත්ත රෙදි මීටර 5ක මිල රුපියල් 750ක් නම් චීත්ත රෙදි මීටර 12ක මිල සොයන්න.

3. ඇපල් ගෙඩි 15ක් අඩංගු පාර්සලයක ස්කන්ධය කිලෝග්‍රෑම් 3.6ක් නම් ඇපල් ගෙඩි 8ක් අඩංගු පාර්සලයක ස්කන්ධය සොයන්න.

4. මුද්‍රණ යන්ත්‍රයකින් මිනිත්තු 5ක් තුළ පිටපත් 240ක් මුද්‍රණය කළ හැකි නම් මිනිත්තු 12ක් තුළ මුද්‍රණය කළ හැකි පිටපත් ගණන සොයන්න.

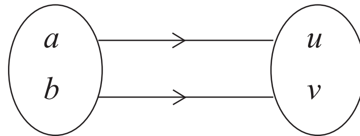
5. ඒකාකාර වේගයෙන් ගමන් ගන්නා මෝටර් රථයක් මිනිත්තු 15ක් තුළ කිලෝමීටර 12 ක දුරක් ගමන් කරයි නම් මිනිත්තු 40දී ගමන් ගන්නා දුර ගණනය කරන්න.

6. යතුරුපැදියක් ඉන්ධන ලීටර 2කින් කිලෝමීටර 90ක දුරක් ධාවනය කළ හැකි නම් ඉන්ධන ලීටර 5කින් ධාවනය කළ හැකි දුර ප්‍රමාණය සොයන්න.

7. ඒකාකාර වේගයෙන් ජලය ගලා එන පොම්පයකින් ලීටර 1000ක ධාරිතාවක් සහිත ටැංකියක් පිරවීමට ගතවන කාලය මිනිත්තු 5ක් නම් ලීටර 1600ක ධාරිතාවෙන් යුත් ටැංකියක් පිරවීමට ගතවන කාලය තත්පරවලින් සොයන්න.

10.3 අර්ථ දැක්වීම භාවිතයෙන් අනුලෝම සමානුපාත සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීම

අනුලෝමව සමානුපාතික රාශි දෙකකින් පළමුවන රාශියේ ඕනෑ ම අගය දෙකක් අතර අනුපාතය, අනෙක් රාශියේ ඊට අනුරූප අගය දෙකෙහි අනුපාතයට සමාන වන බව මෙම පාඩමේ පළමු පරිච්ඡේදයේ දී පැහැදිලි කෙරිණි. එය පහත පරිදි වීජීයව ද දැක්විය හැකි ය. කිසියම් ද්‍රව්‍යය a ප්‍රමාණයක මිල රුපියල් u ද එම ද්‍රව්‍යයේ ම b ප්‍රමාණයක මිල රුපියල් v ද ලෙස සැලකුව හොත්



එවිට $a : b = u : v$ ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය.

භාග ආකාරයෙන් දැක්වුවහොත්, $\frac{a}{b} = \frac{u}{v}$ (හෝ $\frac{b}{a} = \frac{v}{u}$) ලෙස දැක්විය හැකි ය.

හරස් ගුණිතයෙන් $a \times v = b \times u$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

මෙම ලක්ෂණය භාවිතයෙන් අනුලෝම සමානුපාත සම්බන්ධ ගැටලු විසඳන ආකාරය පහත නිදසුන් මගින් අධ්‍යයනය කරමු.

නිදසුන 1

අඹ ගෙඩි 5ක මිල රුපියල් 75ක් නම් අඹ ගෙඩි 8ක මිල සොයන්න.

අඹ ගෙඩි 8ක මිල x ලෙස ගනිමු. එවිට, පහත පරිදි ඊ සටහනකින් මෙම තොරතුරු දැක්විය හැකි ය.

අඹ ගෙඩි ගණන		මිල (රු)
5	→	75
8	→	x

මෙම තොරතුරු පදනම් කරගෙන, පහත දැක්වෙන පරිදි වීජීය සමීකරණයක් ලියා, එය විසඳීමෙන් xහි අගය, එනම් අඹ ගෙඩි 8ක මිල සොයමු.

$$5 : 8 = 75 : x$$

එමනිසා, $$\frac{5}{8} = \frac{75}{x}$$

$$5x = 75 \times 8$$

$$x = \frac{75 \times 8}{5}$$

$$x = 120$$

මේ අනුව, අඹ ගෙඩි 8ක මිල රුපියල් 120කි.

නිදසුන 2

රුපියල් 500ට ගත් භාණ්ඩයක් 15%ක ලාභයක් ලැබෙන සේ විකිණිය යුතු මිල සොයන්න.

මෙහි දී, ගැටලුවෙහි දී ඇති තොරතුරු සමානුපාත යොදා ගැනීමට හැකි වන පරිදි සකස් කොට මෙසේ ලියමු. "රුපියල් 100කට මිල දී ගත් භාණ්ඩයක විකුණුම් මිල රුපියල් 115 නම් (ලාභය 15% නිසා) රුපියල් 500ට මිල දී ගත් භාණ්ඩයක විකිණුම් මිල සොයන්න.

රුපියල් 500 ට මිල දී ගත් භාණ්ඩයක විකිණුම් මිල රුපියල් x යැයි සිතමු.

ගත් මිල (රු)		විකුණුම් මිල (රු)
100	⟶	115
500	⟶	x

$100 : 500 = 115 : x$

$$\frac{100}{500} = \frac{115}{x}$$

$$100\,x = 115 \times 500$$

$$x = \frac{115 \times 500}{100}$$

$$x = 575$$

මේ අනුව, විකිණිය යුතු මිල රුපියල් 575කි.

10.3 අභ්‍යාසය

1. පහත දී ඇති එක් එක් සමානුපාතයේ හිස්තැනට ගැළපෙන අගය ලියා දක්වන්න.

a. 2 : 5 = 8 : ......
b. 3 : 4 = ... : 20
c. 5 : 3 = 40 : ......
d. 4 : 1 = ... : 8
e. 8 : ...... = 24 : 15
f. ...... : 6 = 35 : 30

2. පහත සඳහන් එක් එක් ගැටලුව, මුලින් ඊ සටහනක් ඇඳ ඉන්පසු වීජීය සමීකරණයක් ලියා සමානුපාත භාවිතයෙන් විසඳන්න.

a. සහල් කිලෝග්‍රෑම් 10ක මිල රුපියල් 850ක් නම් සහල් කිලෝග්‍රෑම් 7ක මිල සොයන්න.

b. ලෝහ වර්ගයක 9 cm^3ක ස්කන්ධය ග්‍රෑම් 108ක් නම් එම ලෝහ වර්ගයේ 12 cm^3ක ස්කන්ධය සොයන්න.

c. ඒකාකාර වේගයෙන් ගමන් කරන යතුරු පැදිකරුවකු පැය 4ක දී ගමන් කරන දුර කිලෝමීටර 240ක් නම් පැය 3ක දී ගමන් කරන දුර සොයන්න.

d. භාණ්ඩයක් විකිණීමේ දී 3% ක වට්ටමක් දෙනු ලබන වෙළඳසලකින් රුපියල් 800ක් වටිනා භාණ්ඩයක් මිලදී ගැනීමට අවශ්‍ය මුදල සොයන්න.

e. භාණ්ඩයක් විකිණීමේ දී 12% ක කොමිස් මුදලක් දෙනු ලැබේ නම් රුපියල් 15 000ක් වටිනා භාණ්ඩයක් සඳහා ලැබෙන කොමිස් මුදල කොපමණ ද?

f. පැන්සල් 4ක මිල රුපියල් 48 නම් රුපියල් 132කට ගත හැකි පැන්සල් ගණන සොයන්න.

g. බෝතල් 12ක මිල රුපියල් 4800 නම් රුපියල් 6000කට ගත හැකි බෝතල් ගණන සොයන්න.

10.4 වීජීය ආකාරයට ලිවීමෙන් අනුලෝම සමානුපාත සම්බන්ධ ගැටලු විසඳීම

පැන් 1ක මිල රුපියල් 15ක් වේ නම්,

- පැන් 2ක මිල රුපියල් 30ක් වේ.
- පැන් 3ක මිල රුපියල් 45ක් වේ.
- පැන් 4ක මිල රුපියල් 60ක් වේ.

ඉහත අවස්ථා හතරේ දී ම, එක් එක් අවස්ථාවේ දී වැයවන මුදල ඊට අනුරූප පැන් ගණනින් බෙදූවිට ලැබෙන අගය සෑම විට ම නියත අගයක් වේ.

එනම්, $\dfrac{\text{වැය වූ මුදල}}{\text{පැන් ගණන}}$ = නියත අගයකි.

එම නියත අගය පැනක මිල වේ. ඒ අනුව x පැන් ගණනක් සඳහා වැයවන මුදල y නම්,

$\dfrac{y}{x} = k$ ලෙස ලිවිය හැකි ය; මෙහි k යනු නියතයකි.

එම සමීකරණය $y = kx$ ලෙස ද ලියා දැක්විය හැකි ය.

මෙම වීජීය සමීකරණය භාවිතයෙන් අනුලෝම සමානුපාත සම්බන්ධ ගැටලු විසඳන ආකාරය පහත නිදසුන් මඟින් අධ්‍යයනය කරමු.

නිදසුන 1

අභ්‍යාස පොත් 3ක මිල රුපියල් 75ක් නම් එවැනි අභ්‍යාස පොත් 5ක මිල සොයන්න.

අභ්‍යාස පොත් ගණන x ලෙසත් මිල y ලෙසත් ගත්විට,

$y = kx$ ලෙස ලිවිය හැකි ය; මෙහි k යනු නියතයකි. ගැටලුවේ දී ඇති තොරතුරු ඇසුරෙන් මෙම k හි අගය සෙවිය හැකි ය. අභ්‍යාස පොත් 3ක මිල රුපියල් 75 නිසා $x = 3$ වන විට $y = 75$ වේ.

මෙම අගයන්, සමීකරණයේ ආදේශයෙන්, $75 = k \times 3$ වේ.
මෙය විසඳීමෙන් $k = 25$ ලැබේ.

මෙම kහි අගය මුල් සමීකරණයේ ආදේශයෙන්, $y = 25x$ ලෙස, x හා y අතර සම්බන්ධය ලැබේ.

දැන්, මෙම සමීකරණය භාවිතයෙන්, ඕනෑ ම x අගයකට අනුරූප y අගය හෝ ඕනෑ ම y අගයකට අනුරූප x අගය සෙවිය හැකි ය.
ගැටලුවේ, අභ්‍යාස පොත් 5ක මිල සෙවිය යුතු නිසා, $x = 5$ විට y සෙවිය යුතු ය.

මේ සඳහා, $y = 25x$ සමීකරණයේ $x = 5$ ආදේශයෙන්,
$y = 25 \times 5$
$\;\;= 125$
ලෙස ලැබේ.

මේ අනුව, අභ්‍යාස පොත් 5ක මිල රුපියල් 125කි.

නිදසුන 2

වෙළෙන්දෙක් 20% ක ලාභයක් සහිතව රුපියල් 500කට මිලදී ගත් භාණ්ඩයක් විකුණන මිල සොයන්න.

භාණ්ඩයේ ගත් මිල රුපියල් x ලෙසත් විකුණන මිල y ලෙසත් ගත්විට $\frac{y}{x} = k$ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

ගත් මිල රුපියල් 100 වන විට විකුණුම් මිල රුපියල් 120 වන නිසා $\frac{120}{100} = k$

ගත් මිල රුපියල් 500 වන විට විකුණුම් මිල රුපියල් y යැයි ගනිමු. එවිට $\frac{y}{500} = k$ යන සමීකරණය ලැබේ.

k නියත අගයක් වන නිසා

$$\frac{y}{500} = \frac{120}{100}$$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එවිට $y = \frac{120 \times 500}{100}$

$y = 600$

භාණ්ඩයේ විකුණුම් මිල රුපියල් 600ක් වේ.

10.4 අභ්‍යාසය

මෙම අභ්‍යාසයේ ගැටලු විසඳීම සඳහා වීජීය සමීකරණ ක්‍රමය භාවිත කරන්න.

1. කමිස 3ක මිල රුපියල් 1200ක් නම් එවැනි කමිස 5ක මිල සොයන්න.

2. සමාන වේතන ලබන කම්කරුවන් අට දෙනකුට දිනකට ගෙවූ කුලිය රුපියල් 7 200ක් නම් කම්කරුවන් තුන්දෙනෙකුට දිනකට ගෙවිය යුතු කුලිය සොයන්න.

3. පරිමාණයට අඳින ලද සිතියමක සෙන්ටිමීටර 5කින් මීටර 25ක දුරක් දැක්වේ නම් සෙන්ටිමීටර 8කින් දැක්වෙන දුර ප්‍රමාණය සොයන්න.

4. සිසිල් බීම නිෂ්පාදනාගාරයක ඇති යන්ත්‍රයකින් පැය 5ක දී බීම බෝතල් 7 500ක් නිෂ්පාදනය කෙරේ නම් පැය 7ක දී නිෂ්පාදනය කෙරෙන බෝතල් ගණන සොයන්න.

5. පොත් වෙළඳසැලක සෑම මිලදී ගැනීමක දී ම 8%ක වට්ටමක් හිමි වේ නම් රුපියල් 1 200ක පොත් මිල දී ගන්නා පුද්ගලයෙකු විසින් පොත් සඳහා ගෙවනු ලබන මුදල සොයන්න.

10.5 විදේශ මුදල්

එක් එක් රටවල භාවිත කරන මුදල් ඒකකයක් ඇති බවත් එක් රටක මුදල් ඒකකයක වටිනාකම තවත් රටක මුදල් ඒකකය සමඟ හුවමාරු කර ගන්නා අනුපාතය එකිනෙකට වෙනස් බවත් අපි දනිමු. එක් රටක මුදල් ඒකකයක් සමඟ තවත් රටක මුදල් ඒකකයක් හුවමාරුවන අනුපාතය දැක්වීමේ දී **විනිමය අනුපාතිකය** යන වදන භාවිත වේ. එම අනුපාතිකය නිශ්චිත අගයක් නොවන අතර විවිධ හේතූන් මත විනිමය අනුපාතිකය දිනපතා ඉහළ පහළ යාම සාමාන්‍යයෙන් සිදු වේ.

රටවල් කීපයක භාවිත වන මුදල් ඒකක හා එම මුදල් ඒකක සඳහා එක්තරා දිනයක විනිමය අනුපාතික ශ්‍රී ලංකා රුපියලට සාපේක්ෂව පහත දක්වා ඇත.

මෙහි විනිමය අනුපාතිකය ලෙස දැක්වෙන්නේ අදාළ විදේශ මුදල් ඒකක එකක ශ්‍රී ලංකා රුපියල්වලින් වටිනාකමයි.

රට	විදේශ මුදල් ඒකකය	විනිමය අනුපාතිකය (රුපියල්)
ඇමරිකාව	ඇමරිකන් ඩොලර්	151.20
එංගලන්තය	ස්ටර්ලින් පවුම්	185.90
යුරෝපය	යූරෝ	160.60
ජපානය	යෙන්	1.33
ඉන්දියාව	ඉන්දීය රුපියල්	2.26
සෞදි අරාබිය	සෞදි රියාල්	40.32
සිංගප්පූරුව	සිංගප්පූරු ඩොලර්	107.30

(2017-03-05 දින අන්තර්ජාලය ඇසුරෙන්)

සමානුපාත පිළිබඳ දැනුම භාවිතයෙන් විනිමය අනුපාතික සම්බන්ධ ගැටලු විසඳන ආකාරය දැන් සලකා බලමු.

නිදසුන 1

ඇමරිකන් ඩොලරයක විනිමය අනුපාතිකය රුපියල් 151ක් වූ දිනක ඇමරිකන් ඩොලර් 50ක මුදලක් ශ්‍රී ලංකා රුපියල්වලට හුවමාරු කරගත් පුද්ගලයකුට හිමිවන මුදල ශ්‍රී ලංකා රුපියල් කීයක් වේ ද?

ඇමරිකන් ඩොලර් 1ක වටිනාකම = රු 151

ඇමරිකන් ඩොලර් 50ක වටිනාකම = රු 151×50

= රු $\underline{\underline{7550}}$

නිදසුන 2

එංගලන්තයේ සංචාරයක යෙදෙන පුද්ගලයෙක් ස්ටර්ලින් පවුමක විනිමය අනුපාතියක රුපියල් 185ක් වූ දිනක රුපියල් 74 000ක මුදලක් ස්ටර්ලින් පවුම්වලට මාරුකර ගනියි. ඔහුට හිමිවන ස්ටර්ලින් පවුම් ගණන කොපමණ ද?

රුපියල් 185ක වටිනාකම = ස්ටර්ලින් පවුම් 1

රුපියල් එකක වටිනාකම = ස්ටර්ලින් පවුම් $\frac{1}{185}$

රුපියල් 74 000ක වටිනාකම = ස්ටර්ලින් පවුම් $\frac{1}{185} \times 74\,000$

= ස්ටර්ලින් පවුම් 400

(මෙහි දී $\frac{1}{185}$ දශම ආකාරයට නොහරවා තබා ගත් විට සුළු කිරීම පහසු වේ).

එමනිසා, හිමිවන ස්ටර්ලින් පවුම් ගණන 400කි.

10.5 අභ්‍යාසය

ඉහත වගුවේ දැක්වෙන විනිමය අනුපාතික භාවිතයෙන් පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

1. විදේශ රටක සේවයේ යෙදෙන පුද්ගලයෙකුගේ මාසික වැටුප ඇමරිකන් ඩොලර් 1500ක් නම් ඔහුට හිමිවන වැටුප, ශ්‍රී ලංකා රුපියල්වලින් කොපමණ ද?

2. ජපානයෙන් ආනයනය කරන රූපවාහිනී යන්ත්‍රයක මිල යෙන් 12 500ක් නම් රූපවාහිනී යන්ත්‍රයේ වටිනාකම ශ්‍රී ලංකා රුපියල්වලින් කොපමණ ද?

3. වැඩිදුර අධ්‍යාපනය සඳහා එක්සත් රාජධානියට යන ශිෂ්‍යත්වධාරියෙකුට මසකට ලැබෙන දීමනාව ස්ටර්ලින් පවුම් 2500 නම් එම මුදල ශ්‍රී ලංකා රුපියල්වලින් සොයා දක්වන්න.

4. තීරු බදු රහිත වෙළඳසැලක විකිණීමට තිබූ යූරෝ 750ක් වටිනා ක්‍රීඩා භාණ්ඩයක් මිල දී ගැනීම සඳහා ගෙවිය යුතු මුදල ශ්‍රී ලංකා රුපියල්වලින් කොපමණ ද?

5. ඉන්දියාවේ සංචාරයේ යෙදෙන වන්දනාකරුවෙකු ශ්‍රී ලංකා රුපියල් 56 500ක් ඉන්දියානු රුපියල්වලට මාරු කරනු ලබයි නම් ඔහුට හිමිවන ඉන්දීය රුපියල් ගණන කොපමණ ද?

6. ශ්‍රී ලංකාවෙන් සිංගප්පූරුවට අපනයනය කළ රුපියල් 600 880ක් වටිනා නිමි ඇඳුම් තොගයක් සඳහා ලැබෙන සිංගප්පූරු ඩොලර් ගණන කොපමණ ද?

11 ගණකය

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

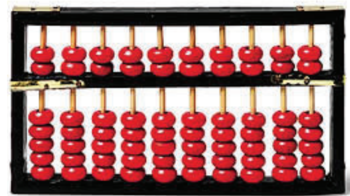
- විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍රයේ =, %, x^2 හා $\sqrt{x}$ යන යතුරු හඳුනා ගෙන භාවිත කිරීමට හැකියාව ලැබේ.

ගණකය

ආදි කාලයේ සිට ම ගණනය කිරීම් සඳහා මිනිසා විසින් විවිධ උපකරණ භාවිත කර ඇත. එඬේර යුගයේ දී තමා සතු සතුන් සංඛ්‍යාව ගණන් ගැනීම සඳහා ගල්කැට යොදාගෙන ඇත. පසුව ඉරි ඇඳීම මගින් එම කාර්යය කර ඇත. මේ සඳහා මැටිපුවරු යොදාගෙන ඇති බවට සාක්ෂි ඇත. ක්‍රි.පූ. 1000 දී පමණ ඊජිප්තු ජාතිකයන් විසින් ගණනය කිරීම් සඳහා ඇබකසය නම් උපකරණයක් යොදාගෙන ඇත. 15වැනි සියවසේ දී දැනට භාවිත කරන ආකාරයේ ඇබකසය චීන ජාතිකයන් විසින් නිපදවා ඇත. 17වැනි සියවසේ විසූ ජෝන් නේපියර් විසින් සංඛ්‍යා තීරු සහිත උපකරණයක් නිපදවිය. එය ''නේපියර් තීරු''ලෙස හැඳින්වේ.



පුරාණ ඊජිප්තු ඇබකසය

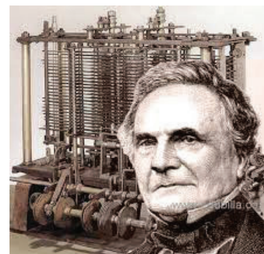


නූතන ඇබකසය

ප්‍රංශ ජාතික බ්ලේස් පැස්කල් (Blaise Pascal 1623 - 1662) විසින් යාන්ත්‍රිකව ක්‍රියා කරන ගණක යන්ත්‍රයක් නිපදවී ය. 1833 වර්ෂයේ දී ඉංග්‍රීසි ජාතික චාල්ස් බැබේජ් (1791 - 1871) විසින් වඩා දියුණු ගණක යන්ත්‍රයක් හඳුන්වා දෙන ලදි. මෙම යන්ත්‍රය පදනම් කරගනිමින් විදුලිබලයෙන් ක්‍රියාත්මක වන පරිගණකය බිහි විය. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාවේ දියුණුවත් සමග වර්තමානයේ භාවිත වන කුඩා ප්‍රමාණයේ ගණක යන්ත්‍ර නිපදවීම ඇරඹිණි.



Blaise Pascal



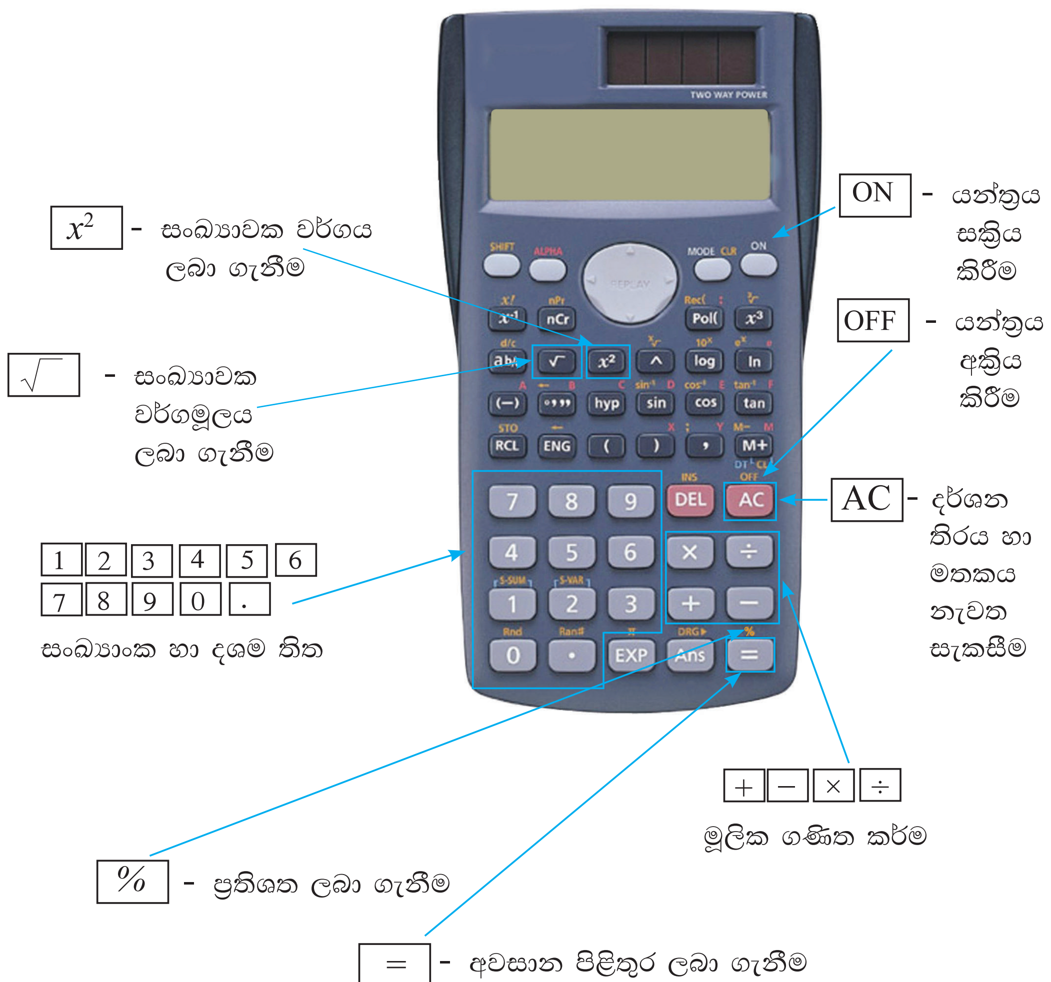
Charles Babbage

වර්තමානයේ සාමාන්‍ය ගණක යන්ත්‍ර සහ විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍ර නමින් ආකාර දෙකකින් ගණක යන්ත්‍ර නිපද වේ. සාමාන්‍ය ගණක යන්ත්‍ර මගින් එකතු කිරීම්, අඩු කිරීම්, බෙදීම, ගුණකිරීම ආදී සාමාන්‍ය ගණිත කර්ම පමණක් සිදු කළ හැකි ය. විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍ර මගින් $x^2, x^3\ \sqrt[x]{y}\ , 10^x$ ආදි ගණිත කර්ම ද සිදු කළ හැකි ය.

විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍රය

විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍රයක්, සාමාන්‍ය ගණක යන්ත්‍රයක් මෙන්, දත්ත ඇතුළත් කිරීම සඳහා වන යතුරු පුවරුවකින් හා දර්ශන තිරයකින් සමන්විත වේ. නමුත්, විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍රයක ඇති යතුරු, දර්ශන තිරයේ දැක්විය හැකි ඉලක්කම් ගණනත්, ඉලක්කම් පේළි ගණනත්, සාමාන්‍ය ගණක යන්ත්‍රයකට වඩා වැඩි ය.

විද්‍යාත්මක ගණකයක යතුරු පුවරුවේ යතුරු හඳුනා ගනිමු.



11.1 ගණකය භාවිත කර ගණනය කිරීම් කිරීම

ගණකය භාවිතයෙන් ගණනය කිරීම් සිදු කිරීමේ දී නියමිත අනුපිළිවෙළකට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ය.

නිදසුන 1

27 + 35 හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු පිළිවෙළ මෙසේ ය.

ON → 2 → 7 → + → 3 → 5 → = → 62

නිදසුන 2

208 − 159 හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු පිළිවෙළ මෙසේ ය.

ON → 2 → 0 → 8 → − → 1 → 5 → 9 → = → 49

නිදසුන 3

5.25 × 35.4 හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු පිළිවෙළ මෙසේ ය.

ON → 5 → . → 2 → 5 → × → 3 → 5 → . → 4 → = → 185.85

නිදසුන 4

5.52 ÷ 6 හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු පිළිවෙළ මෙසේ ය.

ON → 5 → . → 5 → 2 → ÷ → 6 → = → 0.875

ගණනය කිරීමක් අවසානයේ පිළිතුර ලබාගැනීමෙන් පසු ගණකය අක්‍රිය කිරීම සඳහා OFF යතුර ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ය. නැතහොත් වෙනත් ගණනය කිරීමක් ආරම්භ කළ යුතු අවස්ථාවක දී *AC* යතුර ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් මුල් ගණනය කිරීමේ තොරතුරු සියල්ල මකා දැමිය හැකි ය.

නිදසුන 5

පහත දැක්වෙන සුළු කිරීම් සඳහා යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ දක්වන්න.

i. 53 + 42 − 25 **ii.** 35 × 45 ÷ 21

ON → 5 → 3 → + → 4 → 2 → − → 2 → 5 → = → 70

AC → 3 → 5 → × → 4 → 5 → ÷ → 2 → 1 → = → 75

11.1 අභ්‍යාසය

යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ දක්වමින් ගණකය භාවිතයෙන් සුළු කරන්න.

a. $45 + 205$
b. $350 - 74$
c. 824×95
d. $3780 \div 35$
e. $3.52 + 27.7$
f. $43.5 - 1.45$
g. 7.35×6.2
h. $134.784 \div 31.2$
i. $12.5 \div 50 \times 4.63$
j. $15.84 - 6.75 \times 3.52$
k. $120.82 \div 0.0021 \times 5$
l. $0.006 \div 0.33 \times 0.12$

සාමාන්‍ය ගණකය හා විද්‍යාත්මක ගණකය භාවිතයෙන් සුළු කිරීම

ගණිත කර්ම එකකට වඩා වැඩියෙන් ඇති අවස්ථාවල දී ගණකය භාවිතයෙන් සුළු කරන අයුරු දැන් සලකා බලමු.

සාමාන්‍ය ගණකයක් භාවිතයෙන් $75 + 6 \div 3$ සුළු කිරීමේ දී

ON → 7 → 5 → + → 6 → ÷ → 3 → = අනුපිළිවෙළට දත්ත ඇතුලත් කළ විට දත්ත ලබා දෙන අනුපිළිවෙළට ගණිත කර්ම සිදු වී පිළිතුර වශයෙන් 27 ලැබේ.

එනම්, $75 + 6 \div 3 = 81 \div 3 = 27$ ලෙස වැරදි පිළිතුරක් ලැබේ.

(BODMAS නීති මාලාවට අනුව මෙම පිළිතුර වැරදි ය).

විද්‍යාත්මක ගණකයට එම ආකාරයට ම දත්ත ඇතුළත් කළ විට සම්මත අනුපිළිවෙළ අනුව ගණිත කර්ම සිදුකර පිළිතුර වශයෙන් 77 ලබා දෙයි.

ඒ $75 + 6 \div 3 = 75 + 2 = 77$ ලෙස ගණනය කරමිනි.
සුළු කිරීමේ දී අප සම්මුතිය ලෙස යොදා ගන්නා BODMAS නීති මාලාවට අනුව මෙම පිළිතුර නිවැරදි ය.

සටහන : සාමාන්‍ය ගණක යන්ත්‍රයකින් ගණනය කිරීම් කරන විට දත්ත ඇතුළත් කරන අනුපිළිවෙළ පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු ය. නමුත් විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍රයේ දී තිබෙන පිළිවෙළට දත්ත ඇතුළත් කර නිවැරදි පිළිතුර ලබා ගත හැකි ය. නමුත් මෙහි දී විශේෂයෙන් කිවයුතු කරුණක් ඇත. බොහෝ ගණක යන්ත්‍ර නිපදවන සමාගම් තම නිෂ්පාදන ප්‍රකමණය කිරීමේ දී BODMAS නීති මාලාව අනුගමනය කළත් ඊට මදක් වෙනස් ආකාරයට ගණනය කිරීම් සිදු කෙරෙන ගණක යන්ත්‍ර ද දැකිය හැකි ය. එවැනි ගණක යන්ත්‍රවලට දත්ත ඇතුළත් කළ යුතු අයුරු ඒවා සමග එන උපදෙස් පත්‍රිකාවල අඩංගු වේ. එවැනි උපදෙස් පත්‍රිකාවක් නොමැති අවස්ථාවක දී සරල සුළු කිරීම් කිහිපයක් සිදු කොට ගණක යන්ත්‍රය ගණනය කරන ආකාරය ගැන අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි ය. එසේත් නැතිනම්, මුලින් සිදු කළ යුතු ප්‍රකාශන වරහන් යොදා වෙන් කළ යුතු ය. නිදසුනක් ලෙස, $1 - 5 + 12 / 3 \times 2$ යන ප්‍රකාශනය දී ඇති පිළිවෙළට ඇතුළත් කළහොත්, සමහර ගණක යන්ත්‍ර මගින්, බෙදීමට පෙර ගුණ කිරීම සිදු කරනු ලබයි. නමුත්, BODMAS නීති මාලාව අනුව බෙදීමට හා ගුණ කිරීමට සමාන ප්‍රමුඛත්වය ඇති නිසා, වම් පස සිට දකුණට යාමේ දී මුලින් බෙදීම සිදු කළ යුතු ය.

11.2 විද්‍යාත්මක ගණකයේ [%] යතුර භාවිත කිරීම

ප්‍රතිශත ගණනය කිරීමේ දී [%] යතුර භාවිත වේ. බොහෝ ගණකවල [=] යතුර මත ම [%] සටහන්ව ඇති අතර [SHIFT] යතුර ක්‍රියාත්මක කර [=] යතුර එබීමෙන් [%] යතුර සක්‍රිය වේ.

නිදසුන 1

480කින් 25% ක් සෙවීමට පහත පිළිවෙළට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ය.

[ON] හෝ [AC] → [4] → [8] → [0] → [×] → [2] → [5] → [SHIFT] → [=] (%) → [=] 120

නිදසුන 2

$\frac{2}{8}$ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වමු. ඒ සඳහා පහත පිළිවෙළට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ය.

[ON] → [2] → [÷] → [8] → [SHIFT] → [=] (%) → [=] 25

නිදසුන 3

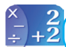
රු 2500 කින් 35%ක් සෙවීමට පහත පිළිවෙළට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ය.

[ON] → [2] → [5] → [0] → [0] → [×] → [3] → [5] → [SHIFT] → [=] (%) → [=] 875

නිදසුන 4

ගමක ජනගහනය 550ක් වේ. ඉන් 66 දෙනෙකු පාසල් ළමුන් ය. පාසල් යන ළමුන් ගණන ගමේ මුළු ජනගහනයේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස සෙවීමට පහත පිළිවෙළට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ය.

[ON] → [6] → [6] → [÷] → [5] → [5] → [0] → [SHIFT] → [=] (%) → [=] 12



11.2 අභ්‍යාසය

1. යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ දක්වමින් ගණකය භාවිතයෙන් සුළු කරන්න.

a. 350 × 3% **b.** 7520 × 60% **c.** 75.3 × 5%

2. ගණකය භාවිතයෙන් ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

a. $\frac{1}{5}$ **b.** $\frac{12}{25}$ **c.** $\frac{7}{20}$

පහත දැක්වෙන 3 සිට 7 දක්වා වන ගැටලුවල විසඳුම් සෙවීමට ගණකය භාවිත කරන්න.

3. රු 450ක් වැයකොට නිෂ්පාදනය කළ පුටුවක් විකුණා 22% ලාභ ලබයි. ඔහු ලැබූ ලාභය කොපමණ ද?

4. පාසලක මුළු ළමුන් ගණන 750කි. ඉන් 20% බසයෙන් පාසලට පැමිණේ. බසයෙන් පාසලට පැමිණෙන ළමුන් ගණන කොපමණ ද?

5. නිමල්ගේ මාසික වැටුප රුපියල් 35000ක් වේ. ඉන් රු 7000ක් ඉතිරි කිරීමේ ගිණුමක තැන්පත් කරයි. ඔහු ඉතිරි කළ මුදල වැටුපෙන් කොපමණ ප්‍රතිශතයක් ද?

6. ළමුන් 650ක් ඉගෙන ගන්නා පාසලක ළමුන් 143ක් සංගීතය හදාරයි. සංගීතය ඉගෙන ගන්නා ළමුන් ප්‍රමාණය පාසලේ ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාවේ ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

7. වී තොගයක තිබෙන බොල් වී ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිශතය 2%කට අඩු බව පවසයි. 350kg වී ප්‍රමාණයක තිබූ බොල් වී ප්‍රමාණය 6kg විය. ඉහත ප්‍රකාශය සත්‍ය ද?

11.3 විද්‍යාත්මක ගණක යන්ත්‍රයේ x^2 යතුර භාවිතයෙන් ගණනය කිරීම් කිරීම

2^2, 5^2, 3.21^2 වැනි සංඛ්‍යාවල (දෙකේ දර්ශකය ඇති බලවල) අගය සෙවීම සඳහා x^2 යතුර භාවිත වේ.

නිදසුන 1

3^2 හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ

ON → 3 → x^2 → = → 9

නිදසුන 2

4.1^2 හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ

AC → 4 → . → 1 → x^2 → = → 16.81

නිදසුන 3

$5^2 \times 12^2$ හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ

AC → 5 → x^2 → × → 1 → 2 → x^2 → = → 3600

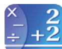
නිදසුන 4

පාදයක දිග 6cm වූ සමචතුරස්‍රයක වර්ගඵලය සෙවීම සඳහා යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ ලියන්න.

සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය = $6 \times 6 \text{ cm}^2$ නිසා

ON → 6 → x^2 → = → 36

සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය = 36 cm^2

 11.3 අභ්‍යාසය

1. යතුරු ක්‍රියා කළ යුතු අනුපිළිවෙළ දක්වමින් පහත දැක්වෙන බල ගණකය භාවිතයෙන් සොයන්න.

a. 2^2 **b.** 8^2 **c.** 127^2
d. 3532^2 **e.** 3.5^2 **f.** 6.03^2

2. යතුරු ක්‍රියා කළ යුතු අනුපිළිවෙළ දක්වමින් ගණකය භාවිතයෙන් අගය සොයන්න.

a. 3×5^2 **b.** $3^2 \times 4^2$ **c.** 3.5^2
d. $4^2 + 3^2$ **e.** $10^2 - 6^2$ **f.** $10^2 - 3^2 \times 5$

11.4 විද්‍යාත්මක ගණකයේ $\boxed{\sqrt{\;}}$ යතුර භාවිතයෙන් ගණනය කිරීම් කිරීම

සංඛ්‍යාවක වර්ගමූලය සෙවීම සඳහා $\boxed{\sqrt{\;}}$ යතුර යොදා ගැනේ.

නිදසුන 1

$\sqrt{25}$ හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ.

ON → √ → 2 → 5 → = 5

නිදසුන 2

$\sqrt{44\,521}$ හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ.

ON → √ → 4 → 4 → 5 → 2 → 1 → = 211

නිදසුන 3

$\sqrt{5.29}$ හි අගය ලබා ගැනීමට යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ.

ON → √ → 5 → . → 2 → 9 → = 2.3

 11.4 අභ්‍යාසය

1. යතුරු ක්‍රියා කළ යුතු අනුපිළිවෙළ දක්වමින් විද්‍යාත්මක ගණකය භාවිතයෙන් පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යාවල වර්ගමූලය සොයන්න.

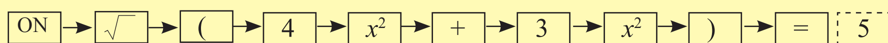
a. 64 **b.** 81 **c.** 2704
d. 3356 **e.** 3500 **f.** 362404

2. යතුරු ක්‍රියා කළ යුතු අනුපිළිවෙළ දක්වමින් පහත සංඛ්‍යාවල අගයන් සොයන්න.

a. $\sqrt{49}$ **b.** $\sqrt{121}$ **c.** $\sqrt{625}$
d. $\sqrt{20.25}$ **e.** $\sqrt{5.76}$ **f.** $\sqrt{0.1225}$

 අමතර දැනුමට

$\sqrt{4^2 + 3^2}$ හි අගය ලබා ගැනීම සඳහා යතුරු ක්‍රියාත්මක කළ යුතු අනුපිළිවෙළ



මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. යතුරු ක්‍රියා කළ යුතු අනුපිළිවෙළ දක්වමින් විද්‍යාත්මක ගණකය මගින් සුළු කරන්න.

a. $5 + 6 \div 2 + 4 \times 5$ **b.** $2\,562 + 37 \times 0.25$ **c.** $42.48 \div 5.31$
d. $428 + 627 \times 5\ \%$ **e.** $5.3^2 \div 6.01$ **f.** $\frac{7}{130} \times 2\ \% + 560$

2. සමන් තවාන් කළ බීජ 35කින් 21 පැළවිය. පැළ වූ බීජ ප්‍රමාණය තවාන් කළ බීජ ප්‍රමාණයෙන් කොපමණ ප්‍රතිශතයක් ද යන්න විද්‍යාත්මක ගණකය යොදා ගනිමින් සොයන්න.

3 සිට 5 දක්වා ගැටලුවලට විසඳුම් සෙවීමට ගණකය භාවිත කරන්න.

3. නිමල්ගේ වැටුප 12%කින් වැඩි කරන ලදි. වැඩි කිරීමට පෙර නිමල්ගේ වැටුප රු 45200ක් නම් වැඩි කළ පසු නිමල්ගේ වැටුප කොපමණද?

4. $a = 1.33^2$ වේ නම් a හි අගය සොයන්න.

5. $p = \sqrt{18.49 - 2}$ වේ නම් p හි අගය සොයන්න.

12 දර්ශක

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට
- බල ගුණ කිරීම, බල බෙදීම හා බලයක බලය යන එක් එක් අවස්ථාවට අදාළ දර්ශක නීති හඳුනා ගැනීමට
- ඉහත දර්ශක නීති භාවිත කර, වීජීය ප්‍රකාශන සුළු කිරීමට
- ශූන්‍ය දර්ශකය හා ඍණ දර්ශකය හඳුනා ගැනීමට හා ඊට අදාළ වීජීය ප්‍රකාශන සුළු කිරීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

දර්ශක

ඔබ මීට ඉහත ශ්‍රේණිවල දී $2^1, 2^2, 2^3$ ආදි සංඛ්‍යාවල බල පිළිබඳ ව උගෙන ඇත. ඒවායේ අගයන් මෙසේ සෙවිය හැකි ය.

$$2^1 = 2$$
$$2^2 = 2 \times 2 = 4$$
$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$
$$\vdots \qquad \vdots$$

එසේ ම, x^1, x^2, x^3 ආදි වීජීය සංකේත සහිත බල පිළිබඳවත් උගෙන ඇත. ඒවා ද පහත පරිදි විහිදුවා ලිවිය හැකි ය.

$$x^1 = x$$
$$x^2 = x \times x$$
$$x^3 = x \times x \times x$$
$$\vdots \qquad \vdots$$

එසේ ම, සංඛ්‍යා හා වීජීය පදවල බල ගුණ වී ඇති විට ද ඒවා විහිදුවා ලිවිය හැකි ආකාරය ඔබ උගෙන ඇත. නිදසුනක් ලෙස,

$5^2 a^3 b^2 = 5 \times 5 \times a \times a \times a \times b \times b$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එසේ ම, $(xy)^2$ ආකාරයේ ගුණිතයක බලය, $x^2 y^2$ ලෙස බලවල ගුණිතයකින් දැක්විය හැකි බවත් $\left(\frac{x}{y}\right)^2$ ආකාරයේ බෙදීමක බලය $\frac{x^2}{y^2}$ ලෙස දැක්විය හැකි බවත් ඔබ උගෙන ඇත.

එම කරුණු තවදුරටත් මතක් කර ගැනීමට දී ඇති පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

i. 2^5 **ii.** $(-3)^2$ **iii.** $(-4)^2$

iv. $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ **v.** $(-3)^3$ **vi.** $(-4)^3$

2. හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

i. $(xy)^2 = (xy) \times ......$
$= ...... \times ...... \times x \times y$
$= x \times x \times ...... \times ......$
$= \underline{\underline{x^2 \times y^2}}$

ii. $(pq)^3 = ... \times ...... \times ......$
$= p \times q \times ......\times ...... \times ...... \times ...$
$= p \times p \times p \times ..... \times .....\times .....$
$= \underline{\underline{p^3 \times q^3}}$

iii. $(2ab)^2 = ... \times ......$
$= ...... \times ...... \times b \times ...... \times ...... \times b$
$= 2 \times 2 \times ...... \times ......\times ...... \times ......$
$= \underline{\underline{4a^2b^2}}$

iv. $9p^2q^2 = ...^2 \times p^2 \times q^2$
$= ....\times .... \times p \times p \times ....\times ....$
$= (3 \times p \times q) \times (..... \times ..... \times .....)$
$= \underline{\underline{(3pq)^2}}$

3. පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශනය, ගුණිතයක් සේ විහිදුවා ලියන්න.

i. $2a^2$ **ii.** $3x^2y^2$ **iii.** $-5p^2q$

iv. $(-3)^5$ **v.** $(ab)^3$ **vi.** $x^4 \times y^4$

12.1 සමාන පාද සහිත බල ගුණ කිරීම

2^3 හා 2^5 යනු පාද සමාන වූ බල දෙකකි.

$2^3 = 2 \times 2 \times 2$ ද

$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ ද ලෙස විහිදුවා ලිවිය හැකි ය.

මෙම බල දෙකෙහි ගුණිතය ලබා ගනිමු.

$$2^3 \times 2^5 = (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)$$
$$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$
$$= 2^8$$

2^3 හි 2 නැවත නැවතත් තුන්වාරයක් ද,
2^5 හි 2 නැවත නැවතත් පස්වාරයක් ද ගුණ වන නිසා, ඒවා ගුණ වීමේ දී 2 නැවත නැවතත් $3 + 5 = 8$ වාරයක් ගුණ වේ.
ඒ බව මෙසේ ලියා දැක්විය හැකි ය.
$2^3 \times 2^5 = 2^{3+5} = 2^8$.

බල දෙකක් ගුණ කිරීමේ දී එම බල දෙකෙහි දර්ශක දෙක එකතු කළ හැකි වන්නේ, ගුණ කිරීමට නියමිත බල දෙක ම එක ම පාදයෙන් පවතින විට බව සිහි තබා ගැනීම වැදගත් ය. සුළු වී ලැබෙන තනි බලයෙහි පාදය ද එම පොදු පාදය ම වේ.
ඒ අනුව, $x^3 \times x^5$ හි ගුණිතය ලබා ගනිමු.

x^3 හා x^5 එක ම පාදයක් යටතේ පවතින නිසා, ගුණිතය ලබා ගැනීමට දර්ශක එකතු කළ හැකි ය.

$$\begin{aligned} x^3 \times x^5 &= x^{3+5} \\ &= x^8 \end{aligned}$$

මෙය දර්ශක නීතියක් ලෙස මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

මෙම නීතිය ඕනෑ ම බල ගණනකට විස්තීරණය කළ හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස

$$a^m \times a^n \times a^p = a^{m+n+p}$$

මෙම නීතිය, ප්‍රකාශන සුළු කිරීමේ දී යොදා ගන්නා අයුරු මෙම නිදසුන්වලින් පැහැදිලි කර ගනිමු.

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

(i) $x^2 \times x^5 \times x$ (ii) $a^2 \times b^2 \times a^2 \times b^3$ (iii) $2x^2 \times 3x^5$

i.

$$\begin{aligned} x^2 \times x^5 \times x &= x^{2+5+1} \quad (x = x^1 \text{ නිසා}) \\ &= \underline{\underline{x^8}} \end{aligned}$$

ii.

$$\begin{aligned} a^2 \times b^2 \times a^2 \times b^3 &= a^2 \times a^2 \times b^2 \times b^3 \\ &= a^{2+2} \times b^{2+3} \\ &= a^4 \times b^5 \\ &= \underline{\underline{a^4 b^5}} \end{aligned}$$

iii.

$$\begin{aligned} 2x^2 \times 3x^5 &= 2 \times x^2 \times 3 \times x^5 \\ &= 2 \times 3 \times x^2 \times x^5 \\ &= 6x^{2+5} \\ &= \underline{\underline{6x^7}} \end{aligned}$$

බල ගුණ කිරීමේ දී දර්ශක නීතිය යොදා ගනිමින් පහත අභ්‍යාසයේ නිරත වන්න.

12.1 අභ්‍යාසය

1. හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

i. $2^5 \times 2^2$

$$\begin{aligned} 2^5 \times 2^2 &= 2^{\cdots + \cdots} \\ &= \underline{\underline{2^{\cdots}}} \end{aligned}$$

ii. $x^4 \times x^2$

$$\begin{aligned} x^4 \times x^2 &= x^{\cdots + \cdots} \\ &= \underline{\underline{x^{\cdots}}} \end{aligned}$$

iii. $a^3 \times a^4 \times a$

$$\begin{aligned} a^3 \times a^4 \times a &= a^{\cdots + \cdots + \cdots} \\ &= \underline{\underline{a^{\cdots}}} \end{aligned}$$

iv. $5p^3 \times 3p$

$= 5 \times .... \times 3 \times ....$

$= 15p^{.... + ...}$

$= 15....$

v. $x^2 \times y^3 \times x^5 \times y^5$

$= x^{....} \times x^{....} \times y^{....} \times y^{....}$

$= x^{.... + ...} \times y^{.... + ...}$

$= ....^{....} \times ....^{....}$

2. A තීරයේ ඇති එක් එක් ප්‍රකාශනයේ ගුණිතයට සමාන ප්‍රකාශනය B තීරයෙන් තෝරා යා කරන්න.

A	B
$x^3 \times x^7$	x^7
$x^5 \times x^2 \times x$	x^8
$x^7 \times x$	x^9
$x^2 \times x^2 \times x^6$	x^{10}
$x^2 \times x^3 \times x^2 \times x$	

3. සුළු කර අගය සොයන්න.

a. $3^5 \times 3^5$ **b.** $7^2 \times 7^3 \times 7$

4. සුළු කරන්න.

i. $x^3 \times x^6$

ii. $x^2 \times x^2 \times x^2$

iii. $a^3 \times a^2 \times a^4$

iv. $2x^3 \times x^5$

v. $5p^2 \times 2p^3$

vi. $4x^2 \times 2x \times 3x^5$

vii. $m^2 \times 2n^2 \times m \times n$

viii. $2a^2 \times 3b^2 \times 5a \times 2b^3$

5. $x^m \times x^n = x^8$ යන සමීකරණය සත්‍ය වීම සඳහා mට හා nට ගත හැකි එක් අගය යුගලයක් 3 හා 5 වේ. එවැනි ධන නිඛිලමය අගය යුගල සියල්ල ම ලියන්න.

6. $a^2 + a^3 = a^5$ යන ප්‍රකාශනය, අසත්‍ය වන aහි අගයකුත්, සත්‍ය වන්නේ නම් සත්‍ය වන aහි අගයකුත් ලියා දක්වන්න.

12.2 සමාන පාද සහිත බල බෙදීම

සමාන පාද සහිත බල ගුණ කිරීමේ දී මෙන් ම, බෙදීමේ දී ද දර්ශක අතර සම්බන්ධතාවක් තිබේ දැයි බලමු.

$x^5 \div x^2$ යන්න $\frac{x^5}{x^2}$ ලෙස ද ලිවිය හැකි ය.

එවිට, $\frac{x^5}{x^2} = \frac{x \times x \times x \times x \times x}{x \times x}$

$= x \times x \times x$

$= x^3$

$\therefore \ \frac{x^5}{x^2} = x^3$ වේ. ලවයේ ඇති බලයේ දර්ශකය 5 ද, හරයේ ඇති බලයේ දර්ශකය 2 ද වන විට, බෙදීමෙන් ලැබෙන පිළිතුරේ x පාදය යටතේ ම දර්ශකය $5 - 2 = 3$ වේ.

එබැවින් $x^5 \div x^2 = x^{5-2}$
$= x^3$
ලෙස පහසුවෙන් සුළු කළ හැකි ය.

සමාන පාද සහිත බල බෙදීමේ දී භාජකයේ දර්ශකයෙන්, භාජ්‍යයේ දර්ශකය අඩු කර එම පාදය යටතේ ම දක්වනු ලැබේ.

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

මෙය ද දර්ශක පිළිබඳ නීතියක් ලෙස සිහි තබා ගැනීම වැදගත් ය. ප්‍රකාශන සුළු කිරීම සඳහා මෙම නීතිය යොදා ගන්නා අයුරු නිදසුන් මගින් විමසා බලමු.

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

a. $x^5 \times x^2 \div x^3$

$(x^5 \times x^2) \div x^3 = x^{5+2} \div x^3$
$= x^{7-3}$
$= \underline{\underline{x^4}}$

b. $4x^8 \div 2x^2$

$4x^8 \div 2x^2 = \frac{{}^{2}\cancel{4}x^8}{{}_{1}\cancel{2}x^2}$
$= 2x^{8-2}$
$= \underline{\underline{2x^6}}$

c. $\frac{a^3 \times a^2}{a}$

$\frac{a^3 \times a^2}{a} = a^{3+2-1}$
$= \underline{\underline{a^4}}$

දැන්, පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.



12.2 අභ්‍යාසය

1. දර්ශක නීති යොදා ගනිමින් සුළු කරන්න.

i. $a^5 \div a^3$ **ii.** $\frac{x^7}{x^2}$ **iii.** $2x^8 \div x^3$ **iv.** $4p^6 \div 2p^3$

v. $\frac{10m^5}{2m^2}$ **vi.** $\frac{x^2 \times x^4}{x^3}$ **vii.** $n^5 \div (n^2 \times n)$ **viii.** $\frac{2x^3 \times 2x}{4x}$

ix. $\frac{x^5 \times x^2 \times 2x^6}{x^7 \times x^2}$ **x.** $\frac{a^5 \times b^3}{a^2 \times b^2}$ **xi.** $\frac{2p^4 \times 2q^3}{p \times q}$

2. $a^m \div a^n = a^8$ යන සමීකරණය සත්‍ය වීම සඳහා m හා nට ගත හැකි ධන නිඛිලමය අගය යුගල පහක් ලියන්න.

3. A තීරය තුළ ඇති එක් එක් වීජීය ප්‍රකාශනයට සමාන වන වීජීය ප්‍රකාශනය B තීරයෙන් තෝරා ප්‍රකාශන දෙක ම '=' ලකුණු යොදා නැවත ලියන්න.

A	B
$2a^5 \div 2a^2$	a
$a^6 \div a^4$	a^2
$\dfrac{a^7 \times a^2}{a^6}$	a^3
$\dfrac{a^3}{a}$	
$\dfrac{4a^5 \times a}{4a^3}$	

12.3 ඍණ දර්ශක

$x^5 \div x^2 = x^3$ බව පෙර කොටසේ දී අපි හඳුනා ගත්තෙමු.

එය $\dfrac{\cancel{x}^1 \times \cancel{x}^1 \times x \times x \times x}{\cancel{x}_1 \times \cancel{x}_1} = x^3$ ලෙස විහිදුවා ලිවීමෙන් ද ලැබෙන බව දනිමු.

ඒ ආකාරයට $x^2 \div x^5$ සුළු කරමු.

i. විහිදුවා ලිවීමෙන්

$$\frac{x^2}{x^5} = \frac{\cancel{x}^1 \times \cancel{x}^1}{\cancel{x}^1 \times \cancel{x}^1 \times x \times x \times x}$$
$$= \underline{\underline{\frac{1}{x^3}}}$$

ii. දර්ශක නීති ඇසුරෙන්

$$\frac{x^2}{x^5} = x^{2-5}$$
$$= \underline{\underline{x^{-3}}}$$

$x^2 \div x^5$ සඳහා (i) හා (ii) ක්‍රම දෙකෙන් ම ලැබී ඇති උත්තර දෙක සමාන විය යුතු ය.

එමනිසා, $\dfrac{1}{x^3} = x^{-3}$ විය යුතු ය. මෙහි දී හරයේ ඇති බලයේ දර්ශකයේ ලකුණ වෙනස් වී ලවයට පැමිණ ඇති බව අවබෝධ කර ගන්න.

මෙය, දර්ශක සම්බන්ධ වැදගත් ලක්ෂණයකි. බලයක පවතින ඍණ දර්ශකයක්, ධන දර්ශකයක් ලෙස ලියා ගැනීමට අවශ්‍ය විට දී මෙම ලක්ෂණය යොදා ගත හැකි ය.

ඒ ආකාරයට ම $x^3 = \frac{1}{x^{-3}}$ ලෙස ද ලිවිය හැකි ය. මෙම නීතිය මෙසේ දැක්විය හැකි ය.

$$x^n = \frac{1}{x^{-n}}$$

ඒ අනුව $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$ $a^m = \frac{1}{a^{-m}}$ $\frac{a^{-m}}{a^{-n}} = \frac{a^n}{a^m}$ (බල දෙකට ම ඉහත ලක්ෂණය එකවර යෙදීමෙන්)

විජීය ප්‍රකාශන සුළු කිරීම සඳහා දර්ශකවල මෙම ලක්ෂණය යොදා ගත හැකි ය. එය පහත නිදසුන්වලින් දැක්වේ.

නිදසුන 1

අගය සොයන්න.

i. 2^{-5} **ii.** $\frac{1}{5^{-2}}$

i. $2^{-5} = \frac{1}{2^5}$

$= \frac{1}{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}$

$= \underline{\underline{\frac{1}{32}}}$

ii. $\frac{1}{5^{-2}} = 5^2$

$= \underline{\underline{25}}$

නිදසුන 2

සුළු කරන්න. $\frac{2x^{-2} \times 2x^3}{2x^{-4}}$

$\frac{2x^{-2} \times 2x^3}{2x^{-4}} = \frac{2 \times x^{-2} \times 2 \times x^3}{2 \times x^{-4}}$

$= \frac{\overset{1}{\cancel{2}} \times x^4 \times 2 \times x^3}{\underset{1}{\cancel{2}} \times x^2}$ ($x^{-2} = \frac{1}{x^2}$ හා $\frac{1}{x^{-4}} = x^4$ ලෙස ගැනීමෙන්)

$= \frac{2x^7}{x^2}$

$= 2x^{7-2}$

$= \underline{\underline{2x^5}}$

 **12.3 අභ්‍යාසය**

1. ධන දර්ශක සහිත ව ලියන්න.

i. 3^{-4} **ii.** x^{-5} **iii.** $2x^{-1}$ **iv.** $5a^{-2}$ **v.** $5p^2q^{-2}$

vi. $\frac{1}{x^{-5}}$ **vii.** $\frac{3}{a^{-2}}$ **viii.** $\frac{2x}{x^{-4}}$ **ix.** $\frac{a}{2b^{-3}}$ **x.** $\frac{m}{(2n)^{-2}}$

xi. $\frac{t^{-2}}{m}$ **xii.** $\frac{p}{q^{-2}}$ **xiii.** $\frac{x^{-2}}{2y^{-2}}$ **xiv.** $\left(\frac{2x}{3y}\right)^{-2}$

2. අගය සොයන්න.

i. 2^{-2} **ii.** $\frac{1}{4^{-2}}$ **iii.** 2^{-7} **iv.** $(-4)^{-3}$ **v.** 3^{-2}

vi. $\frac{5}{5^{-2}}$ **vii.** 10^{-3} **viii.** $\frac{3^{-2}}{4^{-2}}$

3. සුළු කර පිළිතුරු ධන දර්ශක සහිත ව ලියා දක්වන්න.

i. $a^{-2} \times a^{-3}$ **ii.** $a^2 \times a^{-3}$ **iii.** $\frac{a^2}{a^{-5}} \times a^{-8}$ **iv.** $2a^{-4} \times 3a^2$ **v.** $3x^{-2} \times 4x^{-2}$

vi. $\frac{10x^{-5}}{5x^2}$ **vii.** $\frac{4x^{-3} \times x^{-5}}{2x^2}$ **viii.** $\frac{(2p)^{-2} \times (2p)^3}{(2p)^4}$

12.4 ශූන්‍ය දර්ශකය

දර්ශකය 0 වූ බලයක් ශූන්‍ය දර්ශකය සහිත බලයක් යැයි කියනු ලැබේ. 2^0 එවැනි ශූන්‍ය දර්ශකයක් සහිත බලයකි.

$x^5 \div x^5$ දර්ශක නීති මත සුළු කළ විට,

$$x^5 \div x^5 = x^{5-5} = x^0$$

එය විහිදුවා ලියා සුළු කළ විට, $x^5 \div x^5 = \frac{x \times x \times x \times x \times x}{x \times x \times x \times x \times x}$

$$= 1$$

$x^5 \div x^5$ ක්‍රම දෙකට ම සුළු කළ විට ලැබෙන උත්තර සමාන විය යුතු නිසා $x^0 = 1$ වේ.

x ශූන්‍ය නොවන විට, $x^0 = 1$ වේ.

වීජීය ප්‍රකාශන සුළු කිරීමේ දී, මෙය භාවිතයට ගනු ලැබේ.

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

i. $\dfrac{x^0 \times x^7}{x^2}$

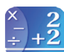
$$\frac{x^0 \times x^7}{x^2} = 1 \times x^7 \div x^2$$
$$= 1 \times x^{7-2}$$
$$= \underline{\underline{x^5}}$$

ii. $\left(\dfrac{x^5 \times x^2}{a}\right)^0$

$$\left(\frac{x^5 \times x^2}{a}\right)^0 = \underline{\underline{1}}$$

(වරහන් තුළ ඇති මුළු ප්‍රකාශනය ම පාදය වී එහි දර්ශකය 0 නිසා එහි අගය 1 වේ)

ශූන්‍ය දර්ශකය ඇතුළත් බල සහිත ප්‍රකාශන සුළු කිරීම, පහත දැක්වෙන අභ්‍යාසය මගින් තහවුරු කර ගනිමු.



12.4 අභ්‍යාසය

1. සුළු කරන්න.

i. $x^8 \div x^8$ **ii.** $(2p)^4 \times (2p)^{-4}$ **iii.** $\dfrac{a^2 \times a^3}{a \times a^4}$

iv. $\dfrac{y^4 \times y^2}{y^6}$ **v.** $\dfrac{p^3 \times p^5 \times p}{p^6 \times p^3}$ **vi.** $\dfrac{x^{-2} \times x^{-4} \times x^6}{y^{-2} \times y^8 \times y^{-6}}$

2. අගය සොයන්න.

i. $2^0 \times 3$ **ii.** $(-4)^0$ **iii.** $\left(\dfrac{x}{y}\right)^0 + 1$ **iv.** $\left(\dfrac{x^2}{y^2}\right)^0$ **v.** $5^0 + 1$

vi. $\left(\dfrac{2}{3}\right)^0$ **vii.** $(2ab)^0 - 2^0$ **viii.** $(abc)^0$

12.5 බලයක බලය

$(x^2)^3$ යනු x^2 යන බලයෙහි තුන්වන බලයයි. එවැනි බලවලට බලයක බල යැයි කියනු ලැබේ.

එය මෙසේ සුළු කළ හැකි ය.

$$(x^2)^3 = x^2 \times x^2 \times x^2$$
$$(x^2)^3 = (x \times x) \times (x \times x) \times (x \times x)$$
$$= x \times x \times x \times x \times x \times x$$
$$= x^6$$

එබැවින් $(x^2)^3 = x^6$ වේ.

මෙම 6 ලැබෙනුයේ 2 ඒවා 3කින් බව, එනම් 2×3 ත් බව නිරීක්ෂණය කරන්න. එනම්, $(x^2)^3 = x^{2 \times 3} = x^6$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

බලයක බලයක් ලෙස පවතින ප්‍රකාශනයක් සුළු කිරීමේ දී ඒවායේ දර්ශක එකිනෙක ගුණ කරනු ලැබේ. මෙය ද දර්ශක නීතියක් ලෙස සැලකේ.

එනම්, $(a^m)^n = a^{m \times n} = a^{mn}$

නිදසුන 1

සුළු කරන්න.

i. $(a^5)^2 \times a$ **ii.** $(p^3)^4 \times (x^2)^0$ **iii.** $(2x^2y^3)^2$

(i) $(a^5)^2 \times a = a^{5 \times 2} \times a$
$= a^{10} \times a^1$
$= a^{10+1}$
$= a^{11}$

(ii) $(p^3)^4 \times (x^2)^0 = p^{3 \times 4} \times x^{2 \times 0}$
$= p^{12} \times x^0$
$= p^{12} \times 1$
$= p^{12}$

(iii) $(2x^2y^3)^2 = (2 \times x^2 \times y^3)^2$
$= 2^2 \times x^4 \times y^6$
$= 4\, x^4\, y^6$

බලයක බලය ඇතුළත් ප්‍රකාශන සුළු කිරීම පහත දැක්වෙන අභ්‍යාසය මගින් තහවුරු කර ගනිමු.

12.5 අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

i. $(2^4)^2$ **ii.** $(3^2)^{-1}$ **iii.** $(2^3)^2 + 2^0$

iv. $(5^2)^{-1} + \frac{1}{5}$ **v.** $(4^0)^2 \times 1$ **vi.** $(10^2)^2$

2. සුළු කරන්න. (පිළිතුරු ධන දර්ශක සහිතව ලියා දක්වන්න.)

i. $(x^3)^4$ **ii.** $(p^{-2})^2$ **iii.** $(a^2 b^2)^2$ **iv.** $(2x^2)^3$

v. $\left(\frac{x^5}{x^2}\right)^3$ **vi.** $\left(\frac{a^3}{b^2}\right)^2$ **vii.** $\left(\frac{m^3}{n^2}\right)^{-2}$ **viii.** $(p^{-2})^{-4}$

ix. $(a^0)^2 \times a$

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. අගය සොයන්න.

i. $5^3 \times 5^2$ **ii.** $5^3 \div 5^2$ **iii.** $5^0 \times 5 \times 5^2$

iv. $(5^{-1})^2$ **v.** $\{(5^2)^0\}^4$ **vi.** $\dfrac{5^3 \times 5^{-1}}{(5^2)^2}$

vii. $5^2 \div 10^2$ **viii.** $5^2 \times 10^3 \times 5^{-1} \times 10^{-2}$

2. සුළු කරන්න.

i. $(2x^5)^2$ **ii.** $(2ab^2)^3$ **iii.** $2x \times (3x^2)^2$ **iv.** $\dfrac{(4p^2)^3}{(2p^2q)^2}$

v. $\dfrac{(2p^2)^3}{3pq}$ **vi.** $\dfrac{(2a^2)^2}{5b^3} \times \dfrac{(3b^2)^2}{2a}$



සාරාංශය

- $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- $a^m \div a^n = a^{m-n}$
- $x^n = \dfrac{1}{x^{-n}}$
- $(a^m)^n = a^{m \times n} = a^{mn}$
- x ශූන්‍ය නොවන විට, $x^0 = 1$ වේ.

13 වටැයීම හා විද්‍යාත්මක අංකනය

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- විද්‍යාත්මක අංකනය හඳුනා ගැනීමට හා මිලියන කලාපය තෙක් සංඛ්‍යා විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලිවීමට
- විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් දැක්වෙන සංඛ්‍යාවක් සාමාන්‍ය ආකාරයට හරවා ලිවීමට
- සංඛ්‍යාවක් වටැයීමේ දී භාවිත කරනු ලබන නීති හඳුනා ගැනීමට
- දෙන ලද සංඛ්‍යාවක් ආසන්න දහයට, ආසන්න සියයට, ආසන්න දහසට සහ දෙන ලද ආසන්න දශමස්ථානයකට වටැයීමට
- වටැයීම ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට

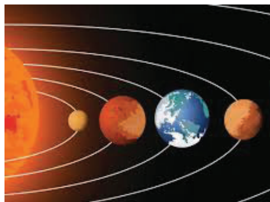
හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

හැඳින්වීම

- ඩයිනෝසරයන් මීට අවුරුදු 140 000 000කට පමණ ඉහත පෘථිවිය මත ජීවත් වූ සත්ත්ව විශේෂයක් බව විද්‍යාඥයන්ගේ මතයයි.



- හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවේ පරමාණුක අරය 0.000 000 000 053 m වේ.
- සූර්යයාගේ සිට පෘථිවියට ඇති දුර 149 600 000 000 m පමණ වේ.



- ආලෝකය ගමන් ගන්නා වේගය තත්පරයට මීටර් 299 790 000 ක් පමණ වේ.

ඉහත දැක්වෙන්නේ තොරතුරු දැක්වීමේ දී සංඛ්‍යා යොදා ගෙන ඇති අවස්ථා හතරකි. ඒවායින් අවසාන තොරතුරු දෙකෙන්, සූර්යයාගෙන් නිකුත් වන ආලෝක කිරණයක් පෘථිවියට ළඟා වීමට ගත වන කාලය ගණනය කරමු.

එම කාලය = තත්පර 149 600 000 000 ÷ 299 790 000

මෙම එක් එක් සංඛ්‍යාවේ ඇති ඉලක්කම් ගණන වැඩි නිසා එය දිගින් ද වැඩි ය. එම නිසා ඒවා ලියා දැක්වීමට වැඩි ඉඩක් යන්නා සේම ඉහත ගණනය කිරීම ද අසීරු වේ. ගණක යන්ත්‍රයක් භාවිත කිරීමේ දී පවා එහි දර්ශන තීරයේ දැක්විය හැකි ඉලක්කම් ගණන සීමිත බැවින් මෙම ගණනය කිරීම සඳහා සාමාන්‍ය ගණක යන්ත්‍රයක් යොදා ගැනීම ද අපහසු වේ. එබැවින් මෙවැනි සංඛ්‍යා ලියා දැක්වීමට හා ඒවා ඇතුළත් ගණනය කිරීම් පහසු කර ගැනීමට ඒවා වෙනත් ආකාරයකට ලිවීමේ අවශ්‍යතාවක් මතු වේ.

මෙම පාඩමෙන්, මෙවැනි සංඛ්‍යා භාවිතයට පහසු ආකාරයෙන් ලිවිය හැකි ක්‍රමයක් පිළිබඳව ඉගෙන ගනිමු. ඒ සඳහා, මීට පෙර උගත්, ඊට අදාළ කරුණු මතක් කර ගැනීම පිණිස පහත පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ යෙදෙමු.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

1. පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

සංඛ්‍යාව	10 හි බලයක් ලෙස
1	1 $= 10^0$
10	10 $= 10^1$
100	$10 \times 10 = 10^{\cdots}$
1000	.... × .... ×......... $= 10^{\cdots}$
10000	.... $= 10^{\cdots}$
100000	.... = ...
....	.... $= 10^6$
....	$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 =$ ....

2. පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා, ඊට පහළින් ඇති වගුවේ දී ඇති උපදෙස්වලට අනුව ඒ තුළ ඇතුළත් කරන්න.

5.37, 87.5, 0.75, 4.02, 1.01, 10.1, 4575, 0.07, 9, 12.3, 2.7, 9.9

1ත් 10ත් අතර සංඛ්‍යා	
1ත් 10ත් අතර නොවන සංඛ්‍යා	

13.1 විද්‍යාත්මක අංකනය

> මෙවර අ.පො.ස. (සා/පෙළ) විභාගයට පෙනී සිටින ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව 700 000 ඉක්මවයි.
>
> \- ප්‍රවෘත්තියක්

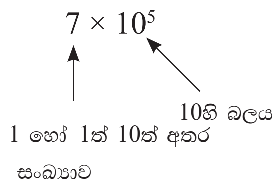
ඉහත ප්‍රවෘත්තියේ සඳහන් වන, ඉලක්කම් හයකින් යුත් සංඛ්‍යාව ලිවිය හැකි ආකාර කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

i. $700 \times 1000 \longrightarrow 700 \times 10^3$

ii. $70 \times 10\,000 \longrightarrow 70 \times 10^4$

iii. $7 \times 100\,000 \longrightarrow 7 \times 10^5$

මෙම අවස්ථාවලින්, අවසානයට ලියා ඇති ආකාරය, බොහෝ විට යොදා ගැනේ. එය කොටස් දෙකක ගුණිතයකි. මුල් කොටස 1 හෝ 1 ත් 10 ත් අතර සංඛ්‍යාවක් වන අතර දෙවැනි කොටස 10හි බලයකි.



මේ ආකාරයට 1 හෝ 1 සහ 10 අතර සංඛ්‍යාවක හා 10හි බලයක ගුණිතයක් ලෙස ලියා දැක්වීම **විද්‍යාත්මක අංකනය** ලෙස හැඳින්වේ.

> A යනු 1 හෝ 1 සහ 10 අතර සංඛ්‍යාවක් ද, n යනු නිඛිලයක් ද වේ නම් $A \times 10^n$ මගින් විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියා ඇති සංඛ්‍යාවක් දැක්වේ (මෙහි $1 \leq A < 10$ වේ).

280 000, විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියමු.

280 000 හි මුල් ඉලක්කම් දෙක 1ත් 10ත් අතර සංඛ්‍යාවක් ලෙස ලියූ විට, 2.8 ලැබේ.

$$\therefore 280\,000 = 2\,80000.$$
$$= 2.8 \times 100\,000$$
$$= 2.8 \times 10^5$$

එවිට 280 000 විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් 2.8×10^5 වේ.

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියන්න.

i. 20 000 **ii.** 4240 **iii.** මිලියනය **iv.** 3.47 **v.** 34.7

vi. 6 **vii.** 289.325 **iv.** 2491.32

i. $20\,000 = 2.0 \times 10\,000$
$= 2 \times 10^4$

ii. $4240 = 4.24 \times 1000$
$= 4.24 \times 10^3$

iii. මිලියනය $= 1000\,000$
$= 1 \times 10^6$

iv. $3.47 = 3.47 \times 1$
$= 3.47 \times 10^0$ ($1 = 10^0$ නිසා)

v. $34.7 = 3.47 \times 10$
$= 3.47 \times 10^1$

vi. $6 = 6 \times 1$
$= 6 \times 10^0$

vii. $289.325 = 2.89325 \times 100$
$= 2.89325 \times 10^2$

viii. 2491.32
$2491.32 = 2.49132 \times 10^3$
දශම තිත ස්ථාන 3ක් වමත් පසට යමින් 2.49132×10^3 ලැබේ.

13.1 අභ්‍යාසය

1. දී ඇති නිදසුන් අනුව වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

	සංඛ්‍යාව	1 හෝ 1ත් 10ත් අතර සංඛ්‍යාව × දහයේ බලය	විද්‍යාත්මක අංකනය
	48	4.8×10	4.8×10^1
a.	8		
b.	99		
c.	78		
	548	5.48×100	5.48×10^2
d.	999		
e.	401		
f.	111		
	34 700	3.47×10000	3.47×10^4
g.	54 200		
h.	49 40000		
i.	10 00000		

2. පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා, විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියන්න.

a. 200 **f.** 340 000
b. 254 **g.** 6581200
c. 1010 **h.** 7.34
d. 5290 **i.** 18.5
e. 74300 **j.** 715.8

3. ශ්‍රී ලංකාව පිළිබඳව වැදගත් කරුණු කිහිපයක් පහත දැක්වේ. එම කරුණුවලට අදාළ සංඛ්‍යා, විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් දක්වන්න.

පිදුරුතලාගල කන්දේ උස මීටර් 2524කි.
සිංහරාජ වනාන්තරයේ වර්ගඵලය හෙක්ටාර 9300කි.
මහවැලි ගඟේ දිග කිලෝමීටර් 335කි.
ශ්‍රී ලංකාවේ භූමි ප්‍රමාණය වර්ගකිලෝමීටර 65610කි.

13.2 0 ත් 1 ත් අතර සංඛ්‍යාවක් විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් දැක්වීම

පහත දැක්වෙන රටාව දෙස ඔබේ අවධානය යොමු කරන්න.

$10\,000 = 10^4$
$1000 = 10^3$
$100 = 10^2$
$10 = 10^1$
$1 = 10^0$

$$0.1 = \frac{1}{10} = \frac{1}{10^1} = 10^{-1}$$

$$0.01 = \frac{1}{100} = \frac{1}{10^2} = 10^{-2}$$

$$0.001 = \frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3} = 10^{-3}$$

0.1 යන්න 10හි බලයක් ලෙස ලියූ විට දර්ශකය -1 ද

0.01 යන්න10හි බලයක් ලෙස ලියූ විට දර්ශකය -2 ද

0.001 යන්න10හි බලයක් ලෙස ලියූවිට දර්ශකය -3 ද වන බව පැහැදිලි ය.

0.75, 1ට අඩු සංඛ්‍යාවකි. එය 1ත් 10ත් අතර සංඛ්‍යාවක් ඇසුරෙන් ලියා දැක්වීමේ දී 7.5 ලෙස ලියා 10න් බෙදිය යුතු ය. එය සිදු කරන ආකාරය, ගණිතානුකූලව මෙසේ ලියා දැක්විය හැකි ය.

$0.75 \times 10 = 7.5$ නිසා

$$0.75 = \frac{7.5}{10}$$

$$= \frac{7.5}{10^1} \quad (10 = 10^1 \text{ නිසා})$$

$$= \underline{\underline{7.5 \times 10^{-1}}} \quad \left(\frac{1}{10^1} = 10^{-1} \text{ නිසා}\right)$$

මේ අනුව, 0.75 සංඛ්‍යාව, 1 හෝ 1ත් 10ත් අතර සංඛ්‍යාවකත්, 10හි බලයකත් ගුණිතයක් ලෙස ලියා දක්වා ඇත.

∴ 0.75 විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියූ විට 7.5×10^{-1} ලැබේ.

ඒ ආකාරයට ම 0.0034 විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් දක්වමු.

$0.0034 \times 1000 = 3.4$ නිසා

$$0.0034 = \frac{3.4}{1000}$$

$$= \frac{3.4}{10^3}$$

$$= \underline{\underline{3.4 \times 10^{-3}}}$$

සටහන: 0ත් 1ත් අතර සංඛ්‍යාවක් විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලිවීමේ දී, 10හි බලයේ දර්ශකය වන්නේ ඍණ නිඛිලයකි.

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියන්න.

a. 0.8453 **b.** 0.047 **c.** 0.000017

a. $0.8453 = 8.453 \div 10$

$$= \frac{8.453}{10}$$

$$= \frac{8.453}{10^1}$$

$$= \underline{\underline{8.453 \times 10^{-1}}}$$

b. $0.047 = 4.7 \div 100$

$$= \frac{4.7}{100}$$

$$= \frac{4.7}{10^2}$$

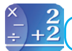
$$= \underline{\underline{4.7 \times 10^{-2}}}$$

c. 0.000017

$$= 1.7 \div 100000$$

$$= \frac{1.7}{10^5}$$

$$= \underline{\underline{1.7 \times 10^{-5}}}$$



13.2 අභ්‍යාසය

1. පහත දී ඇති වගුව පිටපත් කර ගෙන සම්පූර්ණ කරන්න.

1ට අඩු සංඛ්‍යාව	1ත් 10ත් අතර සංඛ්‍යාවක් ඇසුරෙන් ලියූ විට	විද්‍යාත්මක අංකනය
a. 0.041	$\frac{4.1}{100} = \frac{4.1}{10^2}$	4.1×10^{-2}
b. 0.059		
c. 0.0049		
d. 0.000 135	$\frac{1.35}{10000} = \frac{1.35}{10^4}$	.... $\times 10^{-4}$
e. 0.000 005		
f. 0.000 003 9		
g. 0.111345		

2. පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා, විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියන්න.

a. 0.08 **b.** 0.543 **c.** 0.0004

d. 0.0019 **e.** 0.00095 **f.** 0.000 000 054

3. පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් දක්වන්න.

පරමාණුවක අරය 0.000 000 01 cm වේ.
වාතය ඝන සෙන්ටිමීටරයක ස්කන්ධය ග්‍රෑම් 0.00129 වේ.
හයිඩ්‍රජන් ඝන සෙන්ටිමීටරයක ස්කන්ධය ග්‍රෑම් 0. 000 088 9 වේ.

13.3 විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් දැක්වෙන සංඛ්‍යා, සාමාන්‍ය ආකාරයට පරිවර්තනය කිරීම

නිදසුනක් ලෙස, 5.43×10^4 ලෙස විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියා ඇති සංඛ්‍යාව සාමාන්‍ය ආකාරයට පරිවර්තනය කරමු.

I ක්‍රමය

$5.43 \times 10^4 = 5.43 \times 10000$
$= 54\,300$
$\therefore 5.43 \times 10^4 = \underline{\underline{54\,300}}$

II ක්‍රමය

5.43 යන්න 10^4 ත් එනම් 10 000 න් ගුණ වන නිසා, දශමතිත ස්ථාන හතරක් දකුණත් පසට යමින් 54 300 ලැබේ.

54 300

$= \underline{\underline{54\,300}}$

පහත දැක්වෙන්නේ තවත් නිදසුනකි. එය, 10හි බලයේ දර්ශකය ඍණ සංඛ්‍යාවක් ලෙස ඇති අවස්ථාවකි.

I ක්‍රමය

$5.43 \times 10^{-4} = 5.43 \times \frac{1}{10^4}$

$= 5.43 \div 10000$

$= \underline{\underline{0.000543}}$

II ක්‍රමය

10^4 න් බෙදන නිසා 5.43 හි දශම තිත වමත් පසට ස්ථාන හතරක් යමින් 0.000 543 ලැබේ.

$\underline{\underline{0.000543}}$

නිදසුන 1

පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා සාමාන්‍ය ආකාරයට හරවන්න.

i. 8.9×10^3

i. $8.9 \times 10^3 = 8.9 \times 1000$

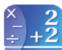
$= \underline{\underline{8900}}$ 8900.

ii. 8.9×10^{-3}

ii. $8.9 \times 10^{-3} = 8.9 \times \frac{1}{10^3}$

$= \underline{\underline{0.0089}}$ 0.0089

මෙහි දී, නිදසුනක් ලෙස 8.9×10^3 යන්න එක් වරම 8900 ලෙස ලිවිය හැකි ය. මෙහි දී කළ යුත්තේ ගුණ කිරීමේ දී, 10 බලයෙහි දර්ශකය ලෙස ධන සංඛ්‍යාවක් ඇති විට, එම සංඛ්‍යාවට සමාන ස්ථාන ගණනක් දශම තිත දකුණු පසට ගෙන යෑමයි. (අවශ්‍ය නම් බින්දු ද යොදමින්). ගුණ කිරීමේදී 10 බලයෙහි දර්ශකය ලෙස ඍණ සංඛ්‍යාවක් ඇති විට, එම සංඛ්‍යාවට සමාන ස්ථාන ගණනක් දශම තිත වම් පසට ගෙන යා යුතුය.



13.3 අභ්‍යාසය

1. විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් දක්වා ඇති පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා සාමාන්‍ය ආකාරයට පරිවර්තනය කිරීමට අදාළව හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

i. $5.43 \times 10^3 = 5.43 \times$ ....

$=$ ....

ii. $7.25 \times 10^5 =$ .... $\times$ ....

$=$ ....

iii. $6.02 \times 10^1 =$ .... $\times$ ....

$=$ ....

iv. $5.99 \times 10^{-2} = 5.99 \times \frac{1}{10^{...}}$

$= \frac{5.99}{.......}$

$= \underline{\underline{0.0599}}$

v. $1.06 \times 10^{-6} = 1.06 \times$ ....

$= \frac{1.06}{.......}$

$=$ ....

2. පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා, සාමාන්‍ය ආකාරයට පරිවර්තනය කරන්න.

a. 8.9×10^{2}
b. 1.05×10^{4}
c. 7.994×10^{5}
d. 8.02×10^{3}
e. 9.99×10^{7}
f. 7.2×10^{-1}
g. 8.34×10^{-3}
h. 5.97×10^{-4}
i. 9.12×10^{-5}
j. 5.00×10^{-6}

3. එක් එක් සංඛ්‍යා යුගලයෙන් වඩා විශාල සංඛ්‍යාව තෝරන්න.

a. $2.1 \times 10^{4}, 3.7 \times 10^{4}$
b. $2.1 \times 10^{4}, 3.7 \times 10^{3}$
c. $2.1 \times 10^{4}, 3.7 \times 10^{5}$
d. $2.1 \times 10^{4}, 2.1 \times 10^{-4}$
e. $2.1 \times 10^{4}, 3.7 \times 10^{-3}$
f. $2.1 \times 10^{-4}, 3.7 \times 10^{-3}$

4. පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යා සාමාන්‍ය ආකාරයෙන් ලියන්න.

පෘථිවියේ ගොඩබිම් ප්‍රමාණය වර්ගකිලෝමීටර 1.488×10^{8} කි.
පෘථිවියේ සාගරවලින් වැසී ඇති වර්ගඵලය වර්ගකිලෝමීටර 3.613×10^{8} කි.
පෘථිවියේ මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වර්ගකිලෝමීටර 5.101×10^{8} කි.

සංඛ්‍යා වටැයීම

සරස්වතී ශාලාවේ පැවති පොත් ප්‍රදර්ශනය නැරඹීමට සති අන්තයේ නරඹන්නන් 2500ක් පමණ පැමිණි බව වාර්තා වේ.
- ප්‍රවෘත්තියක්

ප්‍රවෘත්තියේ සඳහන් ප්‍රදර්ශනය නැරඹීමට සති අන්තයේ පැමිණි පිරිස සඳහා නිකුත් කළ ප්‍රවේශ පත්‍ර ගණන 2483කි. ඒ අනුව, ප්‍රදර්ශනය නැරඹූ නිවැරදි නරඹන්නන් සංඛ්‍යාව 2483කි. ප්‍රවෘත්තියේ සඳහන් වන 2500 යන සංඛ්‍යාව 2483ට ආසන්න හා පහසුවෙන් මතක තබා ගත හැකි මෙන් ම යම් විශේෂත්වයක් ඇති අගයක් වන අතර එය සන්නිවේදනයේ දී ප්‍රමාණවත් වේ.

සංඛ්‍යාත්මත අගයක් වටැයීම යන්නෙන් අදහස් වන්නේ එම සංඛ්‍යාත්මක අගය ඊට ආසන්න වශයෙන් සමාන වන සරල, වාර්තා කිරීමට පහසු හෝ යම් විශේෂත්වයක් ඇති වෙනත් අගයකින් නිරූපණය කිරීමයි. සංඛ්‍යා වටයන ආකාර හා විධි ගණනාවක් ඇත. ඉන් කිහිපයක් පිළිබඳ දැන් අවධානය යොමු කරමු.

13.4 ආසන්න 10ට වටැයීම

යම් සංඛ්‍යාවක්, ඊට ආසන්න ම 10යේ ගුණාකාරයෙන් නිරූපණය කිරීම හැඳින්වෙන්නේ "ආසන්න 10ට වටැයීම" යනුවෙනි. මේ පිළිබඳ ව ඔබ 6 ශ්‍රේණියේ දී උගෙන ඇත.

ඉහත සඳහන් ප්‍රදර්ශනයට පැමිණි නරඹන්නන් ගණන වන 2483, ආසන්න 10ට වටයමු.

2483 සංඛ්‍යාව 2480 හා 2490 යන 10යේ ගුණාකාර දෙක අතර පිහිටන අතර එය වඩාත් ආසන්න වන්නේ 2480ටය. ඒ අනුව, 2483 යන්න ආසන්න 10ට වටැයූ විට ලැබෙන්නේ 2480යි.

මෙය වඩාත් සාධාරණ ලෙස සලකා මෙසේ විස්තර කළ හැකි ය.

2481, 2482, 2483 හා 2484 යන සංඛ්‍යා ආසන්න 10ට වැටයූ විට ලැබෙන්නේ 2480යි. එයට හේතුව, එම සංඛ්‍යා සියල්ලටම වඩාත් ආසන්න 10යේ ගුණාකාරය 2480 නිසා ය.

එසේ ම, 2486, 2487, 2488 හා 2489 යන සංඛ්‍යා ආසන්න 10ට වැටයූ විට ලැබෙන්නේ 2490යි. එයට ද හේතුව ඉහත ආකාරයේ ම ය.

ඉතිරි වී ඇති 2485 සංඛ්‍යාව 2480 හා 2490 යන 10යේ ගුණාකාර දෙකට ම සමදුරින් පිහිටියත්, එය ආසන්න 10ට වටැයූ විට එය, ඊට වැඩි ආසන්න අගය වන 2490 ලෙස සම්මුතියක් වශයෙන් ගනු ලැබේ.

අවසාන වශයෙන්, 2480 ආසන්න 10ට වටැයූ විට එය 2480 ම බවත් 2490 සඳහා එය 2490 ම බවත් පැහැදිලි ය.

නිදසුන 1

i. 273 **ii.** 1428 **iii.** 7196 අගය ආසන්න දහයට වටයන්න.

i. 270 **ii.** 1430 **iii.** 7200

13.4 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාව ආසන්න 10ට වටයන්න.

a. 33 **b.** 59 **c.** 85
d. 247 **e.** 306 **f.** 1514
g. 1895 **h.** 3008 **i.** 4010
j. 12 345 **k.** 234 532 **l.** 997 287

2. පිදුරුතලාගල කන්දේ උස 2524 m වේ. මෙම සංඛ්‍යාව ආසන්න 10ට වටයන්න.

3. ආසන්න 10ට වටැයූ විට 140 ලැබෙන සියලු ම පූර්ණ සංඛ්‍යා ලියන්න.

4. ආසන්න 10ට වටැයූ විට 80 ලැබෙන,

සියලු ම පූර්ණ සංඛ්‍යා ලියන්න
කුඩා ම පූර්ණ සංඛ්‍යාව කුමක් ද?
විශාල ම පූර්ණ සංඛ්‍යාව කුමක් ද?

5. යම් පූර්ණ සංඛ්‍යාවක් ආසන්න 10ට වටැයූ විට 260 ලැබේ. එම සංඛ්‍යාවට තිබිය හැකි අවම අගයත් උපරිම අගයත් වෙන වෙනම සොයන්න.

• ආසන්න 100ට හා 1000ට වටැයීම

'ආසන්න 100ට' හා 'ආසන්න 1000ට' වටැයීම ද අර්ථ දැක්වෙන්නේ ඉහත 'ආසන්න 10ට' අර්ථ දැක්වූ ආකාරයටම ය.

නිදසුනක් ලෙස, 7346 සංඛ්‍යාව 7300 හා 7400 යන 100යේ ගුණාකාර දෙක අතර පිහිටන නමුත් එය වඩාත් ආසන්න වන්නේ 7300ටය. එමනිසා, 7346 ආසන්න 100ට වටැයූ විට 7300 ලැබේ. එසේ ම, 7675 ආසන්න 100ට වටැයූ විට ලැබෙන්නේ 7700යි.

පොදුවේ සැලකූ විට, 7300 සිට 7349 තෙක් (ඒවා ද ඇතුළුව) සංඛ්‍යා ආසන්න 100ට වටැයූ විට 7300 ලැබෙන අතර 7350 සිට 7400 තෙක් (ඒවා ද ඇතුළුව) සංඛ්‍යා ආසන්න 100ට වටැයූ විට 7400 ලැබේ.

මීළඟට, ආසන්න 1000ට වටැයීම සලකා බලමු. නිදසුනක් ලෙස, 41 873 ආසන්න 1000ට වටැයූ විට 42 000 ලැබේ. එයට හේතුව 41 873 යන්න 41 000 ට වඩා 42 000 ට වඩාත් ආසන්න වීමයි.

වටැයීමේ දී සිදු වන්නේ කුමක්දැයි යන්න දැන් ඔබ හට පැහැදිලි ය. නිදසුන් කිහිපයක් දැන් සලකා බලමු.

- 2425 ආසන්න 100ට වටයමු.

2425

2425 යන්න 2400 හා 2500 යන සියයේ ගුණාකාර දෙක අතර පිහිටයි. එම ගුණාකාර දෙක හරිමැද අගය වන 2450ට වඩා 2425 අඩු ය. එබැවින් 2425 වඩා ආසන්න වන්නේ 2400ට ලෙස සැලකිය හැකි ය.

ඒ අනුව 2425 ආසන්න 100ට වටැයූ විට 2400 ලැබේ.

- 2485 ආසන්න 100ට වටයමු.

2485

2485 යන්න 2400 හා 2500 යන සියයේ ගුණාකාර දෙක අතර පිහිටයි. එම ගුණාකාර දෙක හරිමැද අගය වන 2450ට වඩා 2485 වැඩි ය. එබැවින් 2485 වඩාත් ආසන්න 2500ට ලෙස සැලකිය හැකි ය.

ඒ අනුව 2485 ආසන්න 100ට වටැයූ විට 2500 ලැබේ.

2450 ආසන්න 100ට වටයමු.

2450

2450 යන්න 2400 හා 2500 යන සියයේ ගුණාකාර දෙක අතර පිහිටයි. එම ගුණාකාර දෙක හරිමැද අගය වන්නේ ද 2450 ය. වැටයීමේ දී සම්මුතියක් ලෙස හරිමැද අගය වැඩි ගුණාකාරයට වටයනු ලැබේ.

ඒ අනුව 2450 ආසන්න 100ට වටැයූ විට 2500 ලැබේ.

- 2485 ආසන්න 1000ට වටයමු.

2485

2485 යන්න 2000 හා 3000 යන දහසේ ගුණාකාර දෙක අතර පිහිටයි. එම ගුණාකාර දෙක හරිමැද අගය වන 2500ට වඩා 2485 අඩු ය. එබැවින් 2485 වඩාත් ආසන්න වන්නේ 2000ට ලෙස සැලකිය හැකි ය.

ඒ අනුව 2485 ආසන්න 1000ට වටැයූ විට 2000 ලැබේ.

- 2754 ආසන්න 1000ට වටයමු.

2754

2754 යන්න 2000 හා 3000 යන දහසේ ගුණාකාර දෙක අතර පිහිටයි. එම ගුණාකාර දෙක හරිමැද අගය වන 2500ට වඩා 2754 වැඩි ය. එබැවින් 2754 වඩා ආසන්න 3000ට ලෙස සැලකිය හැකි ය.

ඒ අනුව 2754 ආසන්න 1000ට වටැයූ විට 3000 ලැබේ.

- 12 500 ආසන්න 1000ට වටයමු.

12500

12 500 යන්න 12 000 හා 13 000 යන දහසේ ගුණාකාර දෙක අතර පිහිටයි. එම ගුණාකාර දෙක හරිමැද අගය වන්නේ ද 12 500යයි. වැටයීමේ දී සම්මුතියක් ලෙස හරිමැද අගය වැඩි ගුණාකාරයට වටයනු ලැබේ.

ඒ අනුව 12500 ආසන්න 1000ට වටැයූ විට 13 000 ලැබේ.



13.5 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාව ආසන්න 100ට වටයන්න.

a. 54 **b.** 195 **c.** 1009 **d.** 2985 **e.** 72324 **f.** 7550

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාව ආසන්න 1000ට වටයන්න.

a. 1927 **b.** 2433 **c.** 19999 **d.** 45874 **e.** 38000 **f.** 90500

3. පාසලක සිසුන් සංඛ්‍යාව 2059කි. මෙම සංඛ්‍යාව
i. ආසන්න 10ට
ii. ආසන්න 100ට
iii. ආසන්න 1000ට වටයන්න.

4. සංඛ්‍යාවක් ආසන්න 100ට වටැයූ විට 4500 ලැබේ. එසේ වන
i. කුඩාම පූර්ණ සංඛ්‍යාව කුමක්ද?
ii. විශාලම පූර්ණ සංඛ්‍යාව කුමක්ද?

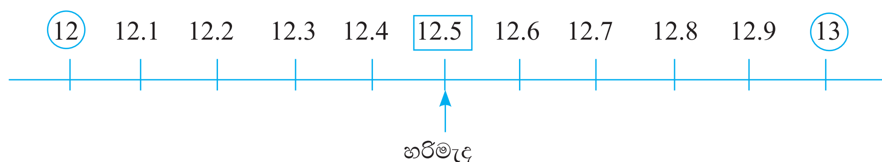
දශම සංඛ්‍යා වටැයීම

වයස අවුරුදු 5ක් වූ දරුවකුගේ ස්කන්ධය මිනූ විට එය කිලෝග්‍රෑම් 12.824 ලෙස සටහන් විය. එය ග්‍රෑම්වලින් දක්වතොත් 12 824g වේ. යොදාගත් තරාදිය ආසන්න ග්‍රෑම් ගණනට ස්කන්ධය ලබා දෙන නිසා මෙම අගය ලැබුණි. එහෙත්, ප්‍රායෝගික අවශ්‍යතාවල දී, ස්කන්ධය අවශ්‍ය වන්නේ ආසන්න කිලෝග්‍රෑමය ට හෝ නැතිනම් ආසන්න කිලෝග්‍රෑමයකින් 10න් පංගුවට හෝ එසේ නැති නම් ආසන්න කිලෝග්‍රෑමයකින් 100න් පංගුවකට විය හැකි ය.

දී ඇති දශම සංඛ්‍යාවක් ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට, ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට, ආසන්න දෙවන දශමස්ථානයට, ... වැටයීමට දැන සිටීම ප්‍රයෝජනවත් වේ. මෙම පාඩමේ දී අපි දශම සංඛ්‍යා වටයන ආකාරය පිළිබඳ ව උගනිමු.

මුලින් ම, දශමස්ථාන එකක් සහිත සංඛ්‍යාවක් ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටයන ආකාරය සලකා බලමු.

12.7 ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටයමු.



12.7 දෙපස පිහිටි පූර්ණ සංඛ්‍යා 12 හා 13යි.

12.1, 12.2, 12.3 හා 12.4 යන සංඛ්‍යා වඩාත් ආසන්න වන්නේ 12ට නිසා, එම සංඛ්‍යා ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටැයූ විට 12 ලැබෙන අතර 12.6, 12.7, 12.8, 12.9 වඩාත් ආසන්න වන්නේ 13ට නිසා, එම සංඛ්‍යා ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටැයූ විට 13 ලැබේ. තව ද ඉහත කොටස්වල පරිදි ම, 12.5 ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටැයූ විට 13 ලෙස සම්මුතියක් ලෙස සැලකේ. ඒ අනුව 12.7 ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටැයූ විට 13 වේ.

එසේම,

12.3 ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටැයූ විට 12 ද
12.5 ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටැයූ විට 13 ද ලැබේ.

දෙන ලද දශමස්ථානයකට වටැයීම

3.74 පළමු දශමස්ථානයට වටයන්න.

මෙහි දී වටයන නීතිය ද ඉහත කොටස්වල පරිදිම වේ. 3.71, 3.72, 3.73, 3.74 යන සංඛ්‍යා වඩාත් ආසන්න වන දශමස්ථාන එකක් සහිත සංඛ්‍යාව 3.7 නිසා එම සංඛ්‍යා එක් දශමස්ථානයකට වටැයූ විට එය 3.7 වේ. එසේ ම, 3.75, 3.76, 3.77, 3.78, 3.79 සංඛ්‍යා දශමස්ථානයකට වටැයූ විට 3.8 වේ. මේ අනුව, 3.74 පළමු දශමස්ථානයට වටැයූ විට 3.7 ලැබේ.

වෙනත් දශමස්ථානයකට වටැයීමේ දී නීතිය ඒ ආකාරයෙන් ම ය. පහත දැක්වෙන නිදසුන සලකා බලමු.

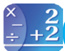
නිදසුන 2

i. 3.784 **ii.** 3.796 දෙවන දශමස්ථානයට වටයන්න.

දෙවන දශමස්ථානයට වටැයීමේ දී තුන්වන දශමස්ථානයේ ඇති ඉලක්කම සැලකිය යුතු ය.

i. 3.784 යන්න 3.78 හා 3.79 අතර පිහිටයි. 3.784 වඩා ආසන්න 3.78 නිසා දෙවන දශමස්ථානයට වටැයූ විට 3.78 ලැබේ.

ii. 3.796 යන්න 3.79 හා 3.80 අතර පිහිටයි. 3.796 වඩා ආසන්න 3.80ට නිසා ආසන්න දෙවන දශමස්ථානයට වටැයූ විට 3.80 ලැබේ.



13.6 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යාව ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට සහ ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට වටයන්න.

i. 5.86 **ii.** 12.75 **iii.** 10.43 **iv.** 123.79
v. 8.04 **vi.** 13.99 **vii.** 101.98 **viii.** 100.51

2. π හි අගය 3.14159... වේ. මෙම අගය

i. ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට **ii.** ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට
iii. ආසන්න දෙවන දශමස්ථානයට වටයන්න.

3. ගෝලයක විෂ්කම්භය 3.741 cm වේ. එම අගය

i. ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට **ii.** ආසන්න දෙවන දශමස්ථානයට වටයන්න.

4. ඉඩම් කොටසක වර්ගඵලය 0.785 ha බව පිඹුරේ සඳහන් වේ. එම ප්‍රමාණය

i. ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට **ii.** ආසන්න දෙවන දශමස්ථානයට වටයන්න.

5. සත්ත්ව ගොවිපළක කිරි ලබා ගන්නා නිරෝගී වැස්සියකගෙන් දිනකට දොවාගන්නා කිරි ප්‍රමාණයේ මධ්‍යන්‍ය 5.25 *l*කි. එවැනි සතුන් 45ක් සිටිත් නම් දිනකට ලැබෙන කිරි ලීටර ප්‍රමාණය

i. ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට
ii. ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට වටයන්න

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් සංඛ්‍යා කාණ්ඩ ආරෝහණ පිළිවෙළට ලියන්න.

i. 3.10×10^{2} , 3.10×10^{-4} , 3.10×10^{0} , 3.10×10^{5}
ii. 4.78×10^{-2} , 1.43×10^{4} , 9.99×10^{-3} , 2.32×10^{1}
iii. 7.85×10^{0} , 7.85×10^{-4} , 7.85×10^{2} , 7.85×10^{-2}

2. දිනකට රුපියල් 1230 බැගින් දීමනා ලබන කම්කරුවෝ 250ක් කම්හලක සේවය කරති.

i. ඔවුන්ගේ දීමනා වෙනුවෙන් දිනකට වැය වන මුදල සොයන්න.
ii. 1230 හා 250 විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියන්න.
iii. ඉහත (ii) හි විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියන ලද සංඛ්‍යා යොදා ගනිමින් දිනකට වැය වන මුදල සොයන්න.
iv. ඉහත (i) හා (iii) දී ලද පිළිතුරු සසඳා බලන්න.

3. තේ කම්හලක දිනක නිෂ්පාදනය 1500 kgකි. දින 30ක මාසයක නිෂ්පාදනය 4.5×10^4 kg බව පෙන්වන්න.

4. පහත දැක්වෙන වගු සම්පූර්ණ කරන්න.

a.

ප්‍රකාශනය	ප්‍රකාශනයේ සංඛ්‍යා ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටැයූ විට	වටැයීමෙන් පසු ප්‍රකාශනයේ ආසන්න අගය
59.2×9.97	60×10	600
8.4×5.7	8×6	48
12.3×11.95	.... ×........	....
10.15×127.6	.... ×........	....
459.7×3.51	.... ×........	....
109.5×4.49	.... ×........	....

b.

ප්‍රකාශනය	වටැයීමෙන් තොරව ගුණිතය	ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට ප්‍රකාශනයේ අගය වැටයීමෙන්
59.2×9.97	590.224	590
8.4×5.7		
12.3×11.95		
10.15×127.6		
459.7×03.51		
109.5×04.49		



සාරාංශය

- විද්‍යාත්මක අංකනය යනු සංඛ්‍යා ලියා දැක්වීමේ ක්‍රමයකි.
- යම් සංඛ්‍යාවක් 1 හෝ 1 හා 10 අතර සංඛ්‍යාවක් හා 10 හි බලයක ගුණිතයක් ලෙස ලියා දැක්වීම විද්‍යාත්මක අංකනයයි.

14 පථ හා නිර්මාණ

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- මූලික පථ හතරක් හඳුනා ගැනීමට
- රේඛාවකට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කිරීමට
- සරල රේඛා ඛණ්ඩයක ලම්බ සමච්ඡේදකය නිර්මාණය කිරීමට
- කෝණ නිර්මාණය කිරීමට හා පිටපත් කිරීමට
- පථ හා නිර්මාණ ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

පථ

ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි චලිත කීපයක් පහත දක්වා ඇත. ඒවායේ ගමන් මග පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරන්න.

1. සුළඟේ පාවෙන පුළුන් රොදක්
2. පියාසර කරන කුරුල්ලෙක්
3. පිත්තකින් පහර ලද පන්දුවක්
4. ගසකින් ගිළිහුණු ගෙඩියක්
5. ක්‍රියාත්මක ඔරලෝසුවක කටුවේ තුඩ
6. සීසෝ පදින ළමයෙක්

ඉහත 1 හා 2 මගින් දැක්වෙන චලිත සංකීර්ණ හා අවිනිශ්චිත වන නමුත් 3 සිට 6 දක්වා සඳහන් චලිතවල යම් නිශ්චිත බවක් ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. මෙවැනි චලිතවල යෙදෙන වස්තුන්ගේ ගමන් මග පිළිබඳ ව මනා අවබෝධයක් ලබා ගැනීම සඳහා ජ්‍යාමිතියේ ඇති පථ පිළිබඳ ව හැදෑරීම වැදගත් වේ.

යම් අවශ්‍යතා එකක් හෝ කිහිපයක් සපුරාලන පරිදි ඇති ලක්ෂ්‍ය කුලකයට පථයක් යැයි කියනු ලැබේ.

14.1 මූලික පථ

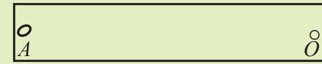
දැන් අපි මූලික පථ හතරක් පිළිබඳ ව අවධානය යොමු කරමු.

1. අචල ලක්ෂ්‍යයකට නියත දුරකින් පිහිටන ලක්ෂ්‍යවල පථය

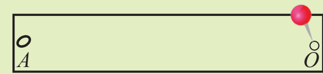


ක්‍රියාකාරකම 1

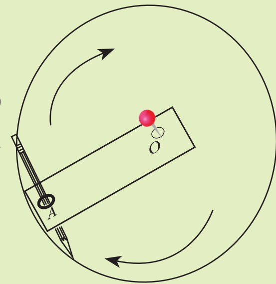
පියවර 1: සෙන්ටිමීටර 5ක් පමණ දිග කාඩ්බෝඩ් තීරුවක දෙකෙළවරට ආසන්නව කුඩා සිදුරු දෙකක් සකස් කර ඒවා O හා A ලෙස නම් කර ගන්න.



පියවර 2: කඩදාසියක් මත ඉහත කාඩ්බෝඩ් තීරුව තබා O සිදුරු තුළින් ඇල්පෙනෙති තුඩක් යවා රඳවා ගන්න.



පියවර 3: A සිදුරට පැන්සලක තුඩ යවා ඇල්පෙනෙති තුඩ නොසෙල් වෙන සේ තදින් අල්ලා පැන්සල් තුඩ චලනය කරමින් එහි ගමන් මග සලකුණු කර ගන්න.



පියවර 4: ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ ලද පථය හඳුනා ගන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී ඔබට වෘත්තාකාර ගමන් මගක් ලැබෙන්නට ඇත. ඒ අනුව

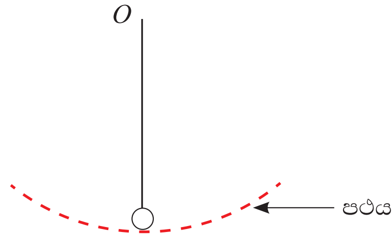
අචල ලක්ෂ්‍යයකට නියත දුරින් එකම තලයක පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය වෘත්තයකි.

නිදසුන 1

ක්‍රියාත්මක වන ඔරලෝසුවක බට්ටාගේ පහත්ම ලක්ෂ්‍යයෙහි පථය දළ රූපයක දක්වන්න.

මෙම චලිතයට අදාළ පථය වන්නේ බට්ටා සවිකර ඇති ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍රය වන පරිදි, බට්ටාගේ පහත් ම ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර අරය වූ වෘත්තයක කොටසකි.



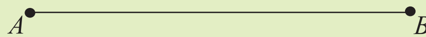


2. අචල ලක්ෂ්‍ය දෙකකට සමදුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය

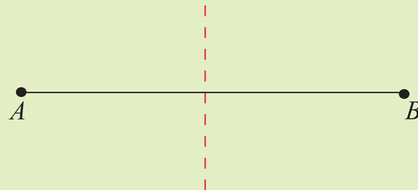


ක්‍රියාකාරකම 2

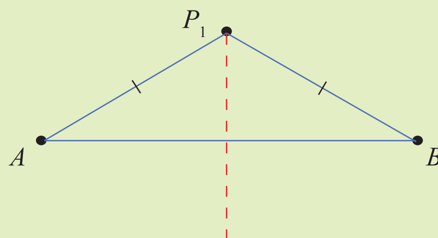
පියවර 1: තෙල් කඩදාසියක/ට්‍රේසිං කඩදාසියක 10 cmක් පමණ දිග රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ එය AB ලෙස නම් කරන්න.



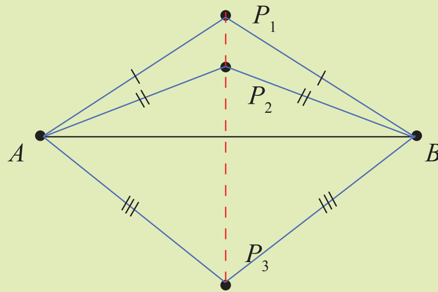
පියවර 2: A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙක සම්පාත වන පරිදි ට්‍රේසිං කඩදාසිය නමා ගැනීමෙන් AB රේඛාවේ සමමිති අක්ෂය හඳුනා ගෙන එය කැඩි ඉරකින් සළකුණු කර ගන්න.



පියවර 3: කැඩි ඉර මත ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක් P_1 ලෙස ලකුණු කර P_1A හා P_1B රේඛා ඇඳ එම දිග මැන ලියන්න.



පියවර 4: කැඩි ඉර මත වෙනත් ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍ය කීපයක් ලකුණු කර එම එක් එක් ලක්ෂ්‍යයට A හා B ලක්ෂ්‍යවල සිට ඇති දුර මැන ලියන්න.



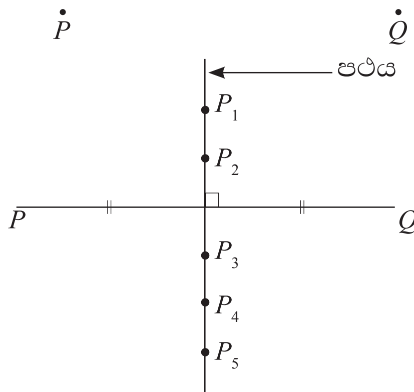
පියවර 5: A හා B ලක්ෂ්‍යවල සිට කැඩි ඉර මත වූ ඕනෑ ම ලක්ෂයකට ඇති දුර සමාන වන්නේ දැයි පරීක්ෂා කර බලා නිගමනය ලියා දක්වන්න.

ඉහත A හා B සම්පාත වන සේ කඩදාසිය නැවූ විට ලැබෙන නැවුම් රේඛාව AB රේඛාවට ලම්බ බවත් එය ABහි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරන බවත් අවබෝධ කරගන්න. මෙම රේඛාවට AB රේඛා ඛණ්ඩයේ **ලම්බ සමච්ඡේදකය** යැයි කියනු ලැබේ. ABහි ලම්බ සමච්ඡේදකය මත ඔබ තෝරාගත් එක් එක් ලක්ෂ්‍යයේ සිට Aට හා Bට ඇති දුර ප්‍රමාණ සමාන බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

ලක්ෂ්‍ය දෙකකට සමදුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය වන්නේ එම ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කරන රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදකයයි.

නිදසුන 2

දී ඇති P හා Q ලක්ෂ්‍ය දෙකට සමදුරින් වූ ලක්ෂ්‍යයන්ගේ පිහිටුම දක්වන පථය දළ රූපයක දක්වන්න. ඒ මත වූ ලක්ෂ්‍ය 5ක් P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 ලෙස නම් කරන්න.



14.1 අභ්‍යාසය

1. පහත සඳහන් එක් එක් චලිතයට අදාළ පථය දළ රූපයක දක්වන්න.

a. 50 cmක් දිග ලණුවක කෙළවරකට රබර් ඇබයක් ගැට ගසා, ලණුවේ අනෙක් කෙළවරින් අල්ලා, ලණුව ඇදී තිබෙන සේ කරකැවීමේ දී රබර් ඇබයෙහි ගමන් මග



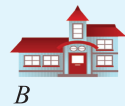


b. ක්‍රියාත්මක ඔරලෝසුවක කටුවක තුඩෙහි ගමන් මග

c. දී ඇති රූපයේ ඇත්තේ තිරස් පොළවේ එකිනෙකට 50mක් දුරින් වූ නිවාස දෙකකි. නිවාස දෙක (A හා B ලක්ෂ්‍ය) අතර හරි මැදින් තාප්පයක් ඉදි කළ යුතු ව ඇත. තාප්පය ඉදි කළ යුතු ස්ථානය දළ රූපසටහනක් ඇසුරෙන් දක්වන්න.



A



B

d. පෙරහැරක ගිනි පන්දම් කරකවන්නෙකුගේ පන්දමෙහි ඇති ගිනි බෝලයක ගමන් මග (පන්දම්කරු ගමන් නොකරන විට දී)



e. කතුරු ඔන්චිල්ලාවක ගමන් කරන පුද්ගලයෙකුගේ ගමන් මග



f. සීසෝව පදින අවස්ථාවක එහි හරස් දණ්ඩේ දෙකෙළවර වාඩි වී සිටින ළමයින්ගේ ගමන් මග



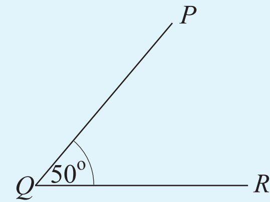
2. දී ඇති රූපයේ P හා Q යනු තිරස් පොළොවේ එකිනෙකට මීටර 25ක් දුරින් වූ ගස් දෙකකි.



i. එක් එක් ගසේ සිට මීටර 15ක් දුරින් ජල කරාමයක් සවි කළ යුතු ව ඇත. පථ දැනුම අනුව කරාමය සවිකළ හැකි ස්ථාන දළ රූපසටහනක් ඇසුරෙන් දක්වන්න.

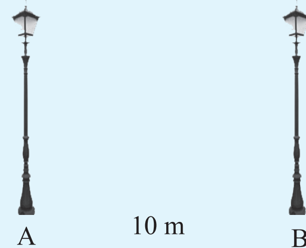
ii. ගස් දෙක අතර හරි මැදින් කාණුවක් කැපීමට අවශ්‍ය නම් කාණුවේ පිහිටීම දළ රූපසටහනකින් දක්වන්න.

3. රූපයේ පරිදි 50^{o}ක කෝණයක් ඇඳ රූපයේ පරිදි $P\hat{Q}R$ ලෙස නම් කරන්න.
Q හා Rට සමදුරින් PQ බාහුව මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යය සොයාගන්නා ආකාරය ඔබගේ පථ පිළිබඳ දැනුම භාවිතයෙන් දළ රූපසටහනක ලකුණු කොට එම ලක්ෂ්‍යය S ලෙස නම් කරන්න.



4. A හා B යනු එකිනෙකට 10 mක් දුරින් පිහිටි පහන් කණු දෙකකි.

i. Aට මීටර 6ක් දුරින් ද Bට මීටර් 8ක් දුරින් ද වන පරිදි
ii. A හා B කණු දෙකට සමදුරින් වන පරිදි



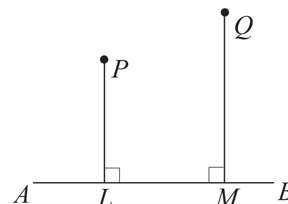
C නම් කණුවක් සිටවිය යුතු ය. C හි පිහිටීම වෙන වෙන ම දළ රූප දෙකක දක්වන්න.

14.2 මූලික පථ තවදුරටත්

3. අචල රේඛාවකට නියත දුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය

ලක්ෂ්‍යයක සිට රේඛාවකට ඇති දුර ලෙස සලකනු ලබන්නේ එම ලක්ෂ්‍යයේ සිට රේඛාවට ඇඳි ලම්බ රේඛාවේ දිගයි.
මේ අනුව AB රේඛාවට

P සිට ඇති දුර වන්නේ PL දිගයි.
Q සිට ඇති දුර වන්නේ QM දිගයි.

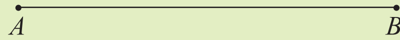


දැන් අපි රේඛාවකට නියත දුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය සොයා බැලීම සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වෙමු.

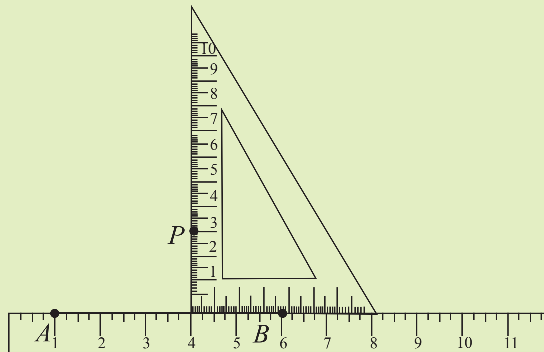


ක්‍රියාකාරකම 1

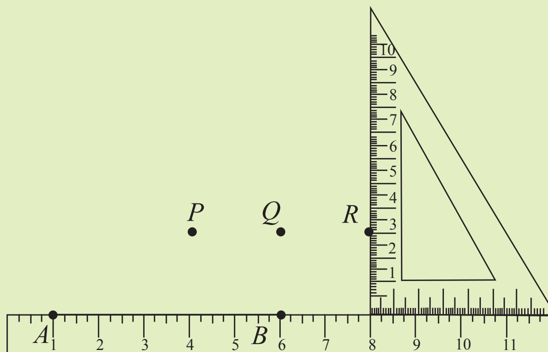
පියවර 1: අභ්‍යාස පොතේ සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ එය AB ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 2: AB රේඛාව මත සරල දාරය තබා එයට ස්පර්ශ වන සේ විහිත චතුරස්‍රයේ දාරයක් පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තබන්න. පරිමාණය ඇසුරෙන් ABට සෙන්ටිමීටර 3ක් දුරින් වූ ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කර එය P ලෙස නම් කර ගන්න.



පියවර 3: විහිත චතුරස්‍රයේ පිහිටුම වෙනස් කර ABට සෙන්ටිමීටර 3ක් දුරින් වූ තවත් ලක්ෂ්‍ය කීපයක් ලකුණු කරන්න.



පියවර 4: ඉහත දී ලකුණු කළ P, Q හා R ලක්ෂ්‍ය සියල්ල සරල දාරයක් භාවිතයෙන් යා කරන්න.

පියවර 5: AB රේඛාවට සෙන්ටිමීටර 3ක් දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය කුමක් දැ යි පැහැදිලි කරන්න. එවැනි තවත් පථයක් AB ගෙන් P පිහිටි පැත්තට විරුද්ධ පැත්තෙහි ද ඇඳිය හැකි බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව AB රේඛාවට 3 cmක් දුරින් වන ලක්ෂ්‍යවල පථය වන්නේ ABට 3 cmක් දුරින් වූ ABට සමාන්තර වන සරල රේඛාවක් බව පැහැදිලි වේ. එමෙන් ම AB රේඛාවට දෙපසින් මෙවැනි පථ 2ක් ඇඳිය හැකි වේ.

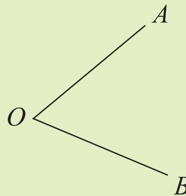
> සරල රේඛාවකට නියත දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය වන්නේ එම සරල රේඛාවට සමාන්තරව එම නියත දුරින් සරල රේඛාව දෙපස පිහිටි සරල රේඛා දෙකකි.

4. ඡේදනය වන සරල රේඛා දෙකකට සමදුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය

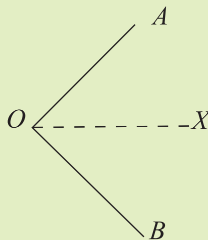


ක්‍රියාකාරකම 2

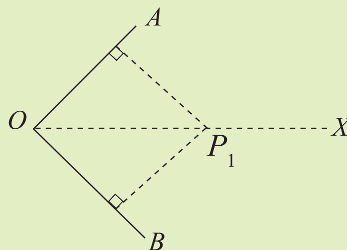
පියවර 1: විනිවිද පෙනෙන කඩදාසියක (තෙල් කඩදාසියක් වැනි) රූපයේ පරිදි සරල රේඛා යුගලයක් ඇඳ ඒවා OA හා OB ලෙස නම් කරන්න.



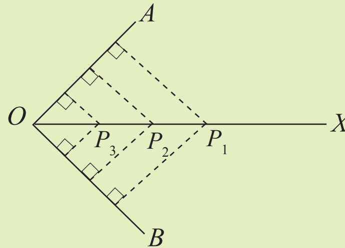
පියවර 2: OA හා OB රේඛා සම්පාත වන සේ කඩදාසිය නවා නැමුම් රේඛාව තිත් ඉරකින් සළකුණු කර ගන්න. එය OX ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 3: ඉහත ඇඳි තිත් ඉර මත ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කර එය P_1 ලෙස නම් කරන්න. විහිත චතුරස්‍රය භාවිතයෙන් P_1 සිට OAට හා OBට ලම්බ රේඛා ඇඳ එම ලම්බ රේඛාවල දිග මැන ලියන්න.



පියවර 4: OX රේඛාව මත තවත් ලක්ෂ්‍ය කීපයක් පහත රූපයේ පරිදි ලකුණු කර P_2, P_3, ... ආදි වශයෙන් නම් කරන්න. එම එක් එක් ලක්ෂ්‍යයේ සිට OA හා OBට ලම්බ රේඛා ඇඳ ඒවායේ ද දිග මැන ලියන්න.



පියවර 5: $A\hat{O}X$ හා $B\hat{O}X$ මැන OX රේඛාව පිළිබඳ ව ලබා ගත හැකි නිගමනය ද ලියා දක්වන්න.

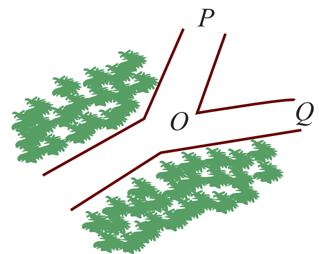
ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව $A\hat{O}B$ සමාන කෝණ දෙකකට වෙන් කරන රේඛාව OX බවත්, OX රේඛාව මත ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක සිට OA හා OB ට ඇති දුර සමාන බවත් පැහැදිලි වේ.

තව ද, OA හා OB රේඛා සම්පාත වන පරිදි කඩදාසිය නැමූ නිසා, $A\hat{O}X$ හා $B\hat{O}X$ කෝණ සමාන වේ.

OX රේඛාවට $A\hat{O}B$ හි **කෝණ සමච්ඡේදකය** යැයි කියනු ලැබේ.

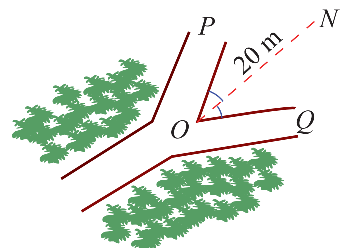
ඡේදනය වන සරල රේඛා දෙකකට සම දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය වන්නේ එම රේඛා දෙක ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන කෝණවල කෝණ සමච්ඡේදකයි.

නිදසුන 1



OP හා OQ යනු O හන්දියෙන් දෙපසට විහිදෙන මාර්ග දෙකකි. එම මාර්ග දෙකට සම දුරින් හා O හන්දියට මීටර 20ක් දුරින් දැන්වීම් පුවරුවක් සවි කළ යුතු ව ඇත. පථ පිළිබඳ දැනුම භාවිතයෙන්, දැන්වීම් පුවරුව සවිකළ යුතු ස්ථානය සොයා ගන්නා ආකාරය රූප සටහනකින් දක්වන්න.

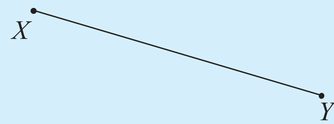
දැන්වීම් පුවරුව සවිකල යුතු ස්ථානය N ලෙස දක්වමු.



මෙහි දී $Q\hat{O}P$ හි කෝණ සමච්ඡේදකය මත N ලක්ෂ්‍යය පිහිටිය යුතු වේ. $ON = 20$ m බැවින් O සිට මීටර 20ක් දුරින් කෝණ සමච්ඡේදකය මත N ලක්ෂ්‍යය පිහිටිය යුතු වේ.

14.2 අභ්‍යාසය

1. සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ XY ලෙස නම් කරන්න. එයට සෙන්ටිමීටර 4ක් දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය දළ රූපයක දක්වන්න.



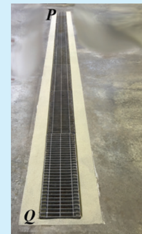
2. සිසුවෙක් සරල රේඛීය මාර්ගයක මිටක් ගසන ලද විෂ්කම්භය සෙන්ටිමීටර 20ක් වූ රෝදයක් කරකවාගෙන යයි. රෝදයේ කේන්ද්‍රයේ පථය දළ රූපයක දක්වන්න.



3. ඔරලෝසු මුහුණතක පැය කටුව හා මිනිත්තු කටුවේ පිහිටීම, දී ඇති රූපයේ දැක්වේ. මේ අවස්ථාවේ දී තත්පර කටුව මෙම කටු දෙකට සමදුරින් පිහිටියේ නම් තත්පර කටුවේ පිහිටීම් පථ දැනුම ඇසුරෙන් දළ රූපසටහනක වෙන වෙන ම දක්වන්න.



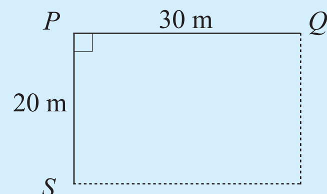
4. ඉඩමක වූ මීටර 50ක් දිග PQ නම් කාණුවක් රූපයේ දැක්වේ. PQ කාණුවට මීටර 10ක් දුරින් ද, P හා Q දෙකෙළවරට සම දුරින් ද ජල කරාමයක් සවිකළ යුතු ව ඇත. ජල කරාමය සවි කළ යුතු ස්ථානය/ස්ථාන දළ රූපයක දක්වන්න.



5. රූපයේ දැක්වෙන්නේ වෘත්තාකාර කේක් ගෙඩියකින් කපන ලද කේක් කෑල්ලකි. එය සමානව දෙකට බෙදිය යුතුව ඇත. ඒ සඳහා කේක් කෑල්ල කැපිය යුතු අයුරු පථ දැනුම ඇසුරෙන් රූපසටහනක දක්වන්න.



6. සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඉඩමක මායිම් දෙකක් PQ හා PS වේ. PQ මායිමට මීටර 8ක් දුරින් ද, PS මායිමට මීටර 5ක් දුරින් ද වන සේ ඉඩම තුළ ගසක් සිටු වීමට අවශ්‍යව ඇත. ගස සිටුවිය යුතු ස්ථානය දළ රූපයක දක්වා එය T ලෙස නම් කරන්න.



14.3 දෙන ලද සරල රේඛාවකට ලම්බ රේඛා නිර්මාණය කිරීම

නිර්මාණවල දී බහුල වශයෙන් භාවිත වන වචන දෙකක් පැහැදිලි කර ගනිමු. කවකටුව භාවිතයෙන් වෘත්ත ඇඳීමේ දී "කිසියම් ලක්ෂ්‍යයක් කේන්ද්‍ර කරගෙන හා කිසියම් දුරක්

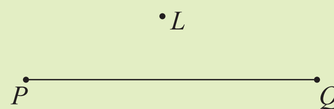
අරය ලෙස ගෙන" යන වදන් මාලා භාවිත වේ. නිදසුනක් ලෙස, "A ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍ර කර ගෙන" යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කවකටුවේ තුඩ A ලක්ෂ්‍යය මත තබා වෘත්තය හෝ චාපය ඇඳිය යුතු බවය; "AB අරය ලෙස ගෙන" යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කවකටු තුඩ හා පැන්සල් තුඩ අතර දුර AB දිගට සමාන විය යුතු බවයි.

1. රේඛාවකට බාහිර ව පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක සිට එම රේඛාවට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කිරීම

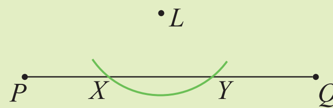


ක්‍රියාකාරකම 1

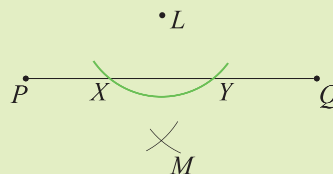
පියවර 1 : අභ්‍යාස පොතේ සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ එය PQ ලෙස නම් කරන්න. PQට පිටතින් ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කර එය L ලෙස නම් කරන්න.



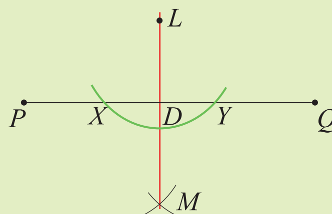
පියවර 2 : L සිට PQට ඇති දුරට වඩා වැඩි දුරක් අරය ලෙස ගෙන L කේන්ද්‍ර කරගෙන PQ රේඛාව ඡේදනය වන සේ චාපයක් අඳින්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍ය X හා Y ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 3 : X හා Y ලක්ෂ්‍ය එක එකක් කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් එකම අරයක් ඇති ව, එකිනෙක ඡේදනය වන සේ තවත් චාප දෙකක් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අඳින්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍යය M ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 4 : L හා M ලක්ෂ්‍ය යා කර එම යා කරන රේඛාව PQ රේඛාව ඡේදන ලක්ෂ්‍යය D ලෙස නම් කරන්න. $L\hat{D}P$ හි විශාලත්වය මැන අගය ලියන්න.



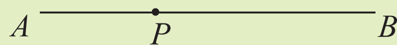
ඉහත නිර්මාණය අවසානයේ දී $L\hat{D}P = 90^{\circ}$ බව ඔබට ලැබෙන්නට ඇත. එනම් LD යනු PQ රේඛාවට L ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඇඳි ලම්බය වේ.

2. රේඛාව මත ලක්ෂ්‍යයක සිට එම රේඛාවට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කිරීම

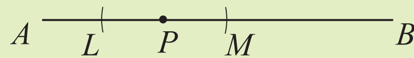


ක්‍රියාකාරකම 2

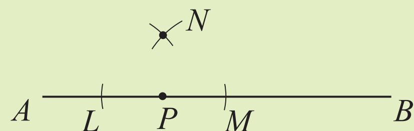
පියවර 1 : සරල රේඛාවක් ඇඳ එය AB ලෙස නම් කරන්න. එය මත ලක්ෂ්‍යයක් ලකුණු කර P ලෙස නම් කරන්න.



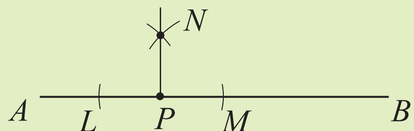
පියවර 2 : කවකටුවට PAට වඩා අඩු අරයක් ගෙන P කේන්ද්‍ර කරගෙන PA හා PB රේඛා ඛණ්ඩ කැපී යන සේ චාප දෙකක් අඳින්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍ය L හා M ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 3 : කවකටුවට, පියවර 2 දී ගත් අරයට වඩා වැඩි අරයක් ගෙන L හා M කේන්ද්‍ර කරගෙන එකිනෙක කැපී යන සේ චාප දෙකක් අඳින්න. (ඡේදන ලක්ෂ්‍යය N ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 4 : NP යා කර $N\hat{P}A$ හි විශාලත්වය මැන අගය ලියන්න.



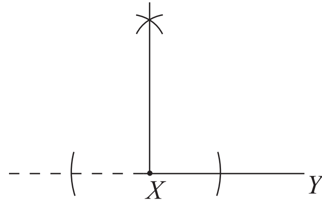
ඉහත නිර්මාණය අවසානයේ දී ඔබට $N\hat{P}A = 90^{\circ}$ බව ලැබෙන්නට ඇත. එනම් AB රේඛාවට Pහි දී ඇඳ ලම්බ රේඛාව PN වේ.

3. සරල රේඛා ඛණ්ඩයක අන්ත ලක්ෂ්‍යයක සිට එම රේඛාවට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කිරීම

XY රේඛා ඛණ්ඩයට X හි දී ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කිරීමට ඇතැයි සිතමු.



YX රේඛාව දික් කර ඉහත දී හඳුනා ගත් ක්‍රමයට ම මෙම නිර්මාණය කරන්න.



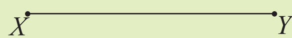
4. සරල රේඛා ඛණ්ඩයක ලම්බ සමච්ඡේදකය නිර්මාණය කිරීම

සරල රේඛා ඛණ්ඩයක මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය හරහා එම රේඛා ඛණ්ඩයට ලම්බව වූ රේඛාව, ලම්බ සමච්ඡේදකය ලෙස අපි හැඳින්වූයෙමු.

සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ එය XY ලෙස නම් කරන්න. මෙම රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදකය නිර්මාණය කිරීම සඳහා පහත පියවර ඔස්සේ ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වෙමු.

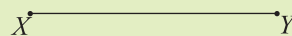


ක්‍රියාකාරකම 3

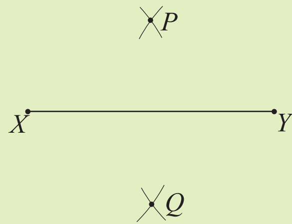


පියවර 1 : XY දිගෙන් භාගයකට වැඩි දිගක් අරය ලෙස ගෙන X හා Y එක එකක් කේන්ද්‍ර ලෙස ගෙන එකිනෙක ඡේදනය වන සේ චාප දෙකක් අඳින්න. (අරය නොවෙනස් ව තබා ගත යුතු ය). ඡේදන ලක්ෂ්‍යය P ලෙස නම් කරන්න.



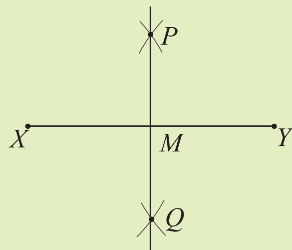


පියවර 2 : ඉහත පරිදි ම X හා Y කේන්ද්‍ර කර ගනිමින් තවත් චාප දෙකක් එකිනෙක ඡේදනය වන සේ අඳින්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍යය, XY රේඛාවෙන් P පිහිටි පැත්තට විරුද්ධ පැත්තෙන් ලබා ගන්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍යය Q ලෙස නම් කරන්න.



සැ.යු. පළමුවන පියවරේ දී හා දෙවන පියවරේ දී අර සමානව ගැනීම අවශ්‍ය නොවේ.

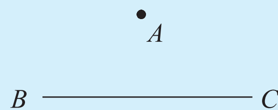
පියවර 3 : PQ රේඛාව ඇඳ එය XY ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය M ලෙස නම් කරන්න. XM, MY හා $X\hat{M}P$ මැන ලියන්න. PQ රේඛාව පිළිබඳ ව ලබා ගත හැකි නිගමන මොනවා ද?



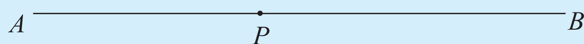
ඉහත නිර්මාණය අනුව $XM = MY$ බවත් $X\hat{M}P = 90^{\circ}$ බවත් ඔබ හඳුනාගන්නට ඇත. ඒ අනුව PQ යනු XY රේඛාව ලම්බව සම්ච්ඡේද කරන රේඛාවයි. එනම් XY හි ලම්බ සමච්ඡේදක රේඛාව PQ වේ.

14.3 අභ්‍යාසය

1. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සරල රේඛාවක් ඇඳ එය BC ලෙස නම් කරන්න. A සිට BCට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කරන්න.



2. $AB = 7$ cm වන සේ AB රේඛාව අඳින්න. $AP = 3$ cm වන සේ AB මත P ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කර Pහි දී ABට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කරන්න.



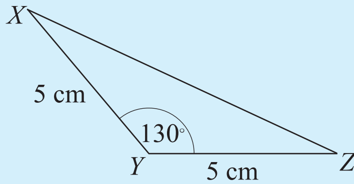
3. ඕනෑ ම සුළු කෝණික ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ එය PQR ලෙස නම් කරන්න.

i. P සිට QR රේඛාවට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කරන්න.

ii. Q සිට PR රේඛාවට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කරන්න.

iii. R සිට PQ රේඛාවට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කරන්න.

4. i. කෝණමානය භාවිතයෙන් 130°ක කෝණයක් ඇඳ රූපයේ දැක්වෙන පරිදි එහි බාහු 5 cm බැගින් වන සේ XYZ ත්‍රිකෝණය සම්පූර්ණ කරන්න.



ii. Y සිට XZ රේඛාවට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කර එය XZ හමුවන ලක්ෂ්‍යය D ලෙස නම් කරන්න.

iii. XD හා ZD මැන ලියන්න.

5. දිග 6 cm හා පළල 4 cm වන සේ ඍජුකෝණාස්‍රයක් නිර්මාණය කරන්න.

6. a. $PQ = 10$ cm වන සේ PQ සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න.

b. $PB = 2$ cm වන සේ PQ රේඛාව මත B ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න.

c. Bහි දී PQට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණ කරන්න.

d. $BA = 6$ cm වන සේ ඉහත ඇඳි ලම්බ රේඛාව මත A ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කර ABQ ත්‍රිකෝණය සම්පූර්ණ කරන්න.

e. BQ රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදකය නිර්මාණය කර එය AQ ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍යය O ලෙස නම් කරන්න.

f. O ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍රය කර OA අරය ඇති වෘත්තය අඳින්න.

14.4 කෝණ ආශ්‍රිත නිර්මාණය

කෝණ සමච්ඡේදකය නිර්මාණය කිරීම

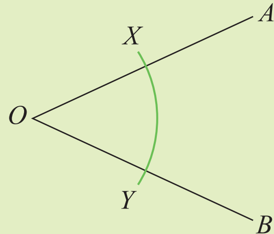
දෙන ලද කෝණයක් සමාන කෝණ දෙකකට වෙන් කර දැක්වීම සඳහා අඳිනු ලබන රේඛාව එම කෝණයේ **කෝණ සමච්ඡේදකය** ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ඕනෑ ම කෝණයක් ඇඳ එය $A\hat{O}B$ ලෙස නම් කරන්න. මෙම කෝණයේ සමච්ඡේදකය ඇඳීම සඳහා පහත පියවර අනුගමනය කරන්න.

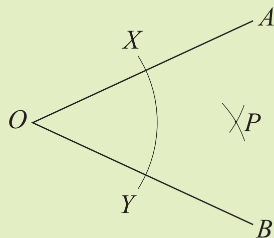


ක්‍රියාකාරකම 1

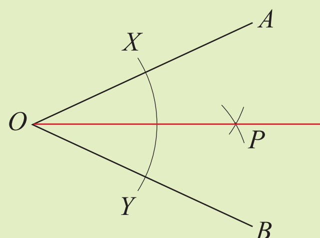
පියවර 1 : OA හා OB බාහු කැපෙන සේ O කේන්ද්‍ර කරගෙන චාපයක් අඳින්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍ය X හා Y ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 2 : කවකටුවට සුදුසු අරයක් ගෙන X හා Y ලක්ෂ්‍ය කේන්ද්‍ර කරගෙන එකිනෙක ඡේදනය වන සේ චාප දෙකක් රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අඳින්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍යය P ලෙස නම් කරන්න.



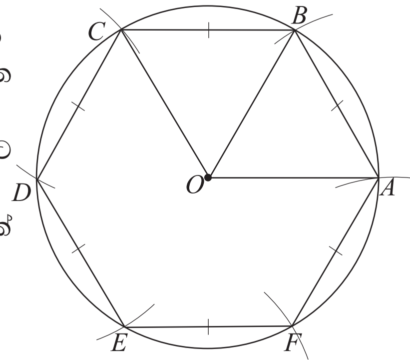
පියවර 3 : OP යා කරන්න. $A\hat{O}P$ හා $B\hat{O}P$ මැන ඒවා සමාන වන්නේ දැයි පරීක්ෂා කරන්න.



ඉහත ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී ඔබට $A\hat{O}P = B\hat{O}P$ බව පැහැදිලි වන්නට ඇත. එනම් OP යනු $A\hat{O}B$ හි කෝණ සමච්ඡේදකයයි.

14.5 කෝණ නිර්මාණය

කෝණමානය භාවිතයෙන් විවිධ කෝණ ඇඳීමට මේ වන විට අපි ඉගෙන ගෙන ඇත්තෙමු. එහෙත් සරල දාරය හා කවකටුව පමණක් භාවිත කර ගනිමින් විශේෂ කෝණ කීපයක් නිර්මාණය කළ හැකි ය. 8 ශ්‍රේණියේ දී කවකටුව භාවිතයෙන් සවිධි ෂඩස්‍රයක් නිර්මාණය කළ අයුරු නැවත මතක් කර ගනිමු.



මෙහි දී ඇඳීමට අවශ්‍ය ෂඩස්‍රයේ පාදයක දිගට සමාන දිගක් අරය ලෙස ගෙන වෘත්තයක් ඇඳ එය මත ඉහත අරය ම ඇතිව චාප ලකුණු කරන ලදි.
එම චාප වෘත්තය කපන ලක්ෂ්‍ය, වෘත්තයේ කේන්ද්‍රයට රූපයේ පරිදි යා කරන ලදි.
එවිට ගොඩනැගෙන සමපාද ත්‍රිකෝණයක එක් කෝණයක් 60^{o} කි.

තව ද, $A\hat{O}B = 60^{o}$ හා $A\hat{O}C = 120^{o}$.
කෝණ නිර්මාණය කිරීම සඳහා මෙම නිර්මාණයේ දී යොදා ගත් මූලධර්ම යොදා ගනිමු.

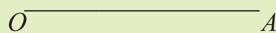
1. 60^{o}ක කෝණය නිර්මාණය කිරීම.



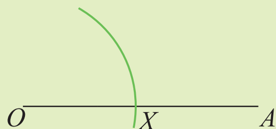
ක්‍රියාකාරකම 2

OA බාහුවක් වන සේ Oහි දී 60^{o}ක කෝණයක් නිර්මාණය කිරීමට ඇතැයි සිතමු.

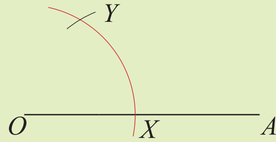
පියවර 1 : සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් අභ්‍යාසය පොතේ ඇඳ එය OA ලෙස නම් කරන්න.



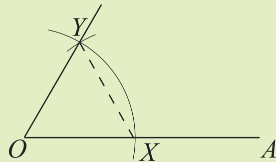
පියවර 2 : O කේන්ද්‍ර කරගෙන පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි OA ඡේදනය වන සේ චාපයක් අඳින්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍යය X ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 3 : කවකටුවේ ඉහත අරය වෙනස් නොකර X කේන්ද්‍ර කරගෙන පළමු චාපය කැපී යන සේ තවත් චාපයක් අඳින්න. එම ඡේදන ලක්ෂ්‍යය Y ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 4 : O හා Y ලක්ෂ්‍ය යා කර අවශ්‍ය පරිදි දික් කර ගන්න. $A\hat{O}Y$ මැන 60^{o} දැයි පරීක්ෂා කරන්න.



ඉහත නිර්මාණයේ දී ලැබුණු OXY ත්‍රිකෝණය සමපාද වේ. එයට හේතුව මෙසේ පැහැදිලි කළ හැකි ය.

OX හා OY යනු කේන්ද්‍රය O වන වෘත්තයේ අර නිසා $OX = OY$ වේ.

එසේ ම, XO හා XY යනු කේන්ද්‍රය X වන වෘත්තයේ අර නිසා $XO = XY$ වේ.

මේ අනුව, $OX = XY = OY$ වේ.

එනම්, OXY ත්‍රිකෝණය සමපාද වේ.

එමනිසා, එහි සෑම කෝණයක් ම 60^{o} බැගින් වේ.

එමනිසා, $X\hat{O}Y = 60^{o}$ වේ.

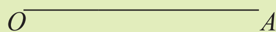
2. 120^{o} ක කෝණය නිර්මාණය



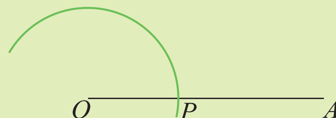
ක්‍රියාකාරකම 2

OA බාහුවක් වන සේ Oහි දී 120^{o}ක කෝණයක් නිර්මාණය කිරීමට ඇතැයි සිතමු.

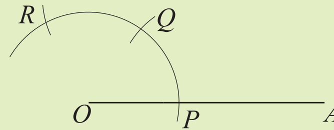
පියවර 1 : සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ එය OA ලෙස නම් කරන්න.



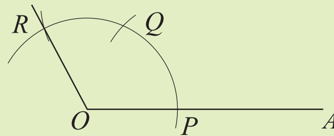
පියවර 2 : O කේන්ද්‍ර කරගෙන පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි OA ඡේදනය වන සේ චාපයක් අඳින්න. ඡේදන ලක්ෂ්‍යය P ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 3 : කවකටුවේ ඉහත අරය වෙනස් නොකර P කේන්ද්‍ර කරගෙන, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි මුල් චාපය ඡේදනය වන සේ කුඩා චාපයක් ඇඳ එම ඡේදන ලක්ෂ්‍යය Q ලෙස නම් කරන්න. ඉහත අරය වෙනස් නොකර Q කේන්ද්‍ර කර තවත් කුඩා චාපයක් මුල් චාපය ඡේදනය වන සේ ඇඳ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය R ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 4 : OR යා කර අවශ්‍ය පරිදි දික් කරන්න. $A\hat{O}R$ මැන බලන්න.



මෙහි දී $A\hat{O}R = 120^{o}$ වීමට හේතුව මෙසේ ය. ඉහත සාකච්ඡා කළ පරිදි $A\hat{O}Q = 60^{o}$ වේ. තව ද QOR ද සමපාද ත්‍රිකෝණයකි. එමනිසා $Q\hat{O}R = 60^{o}$ වේ. ඒ අනුව,

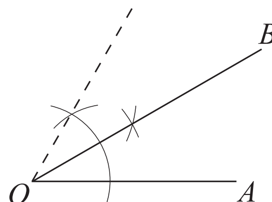
$$\begin{aligned} A\hat{O}R &= A\hat{O}Q + Q\hat{O}R \\ &= 60^{o} + 60^{o} \\ &= 120^{o} \end{aligned}$$

3. 30^{o}, 90^{o}, 45^{o} කෝණ නිර්මාණය

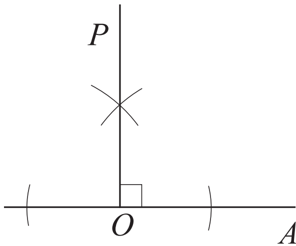
සුදුසු පරිදි කෝණ සමච්ඡේදක නිර්මාණය කිරීමෙන් 30^{o}, 90^{o}, 45^{o} කෝණ නිර්මාණය කළ හැකි ය. පහත දැක්වෙන තොරතුරු හා රූපසටහන් නිරීක්ෂණය කරමින් දී ඇති කෝණ නිර්මාණය කරන්න.

30^{o}ක කෝණය

60^{o}ක කෝණයක් නිර්මාණය කර කෝණ සමච්ඡේදකය නිර්මාණය කරන්න. $A\hat{O}B = 30^{o}$ වේ.

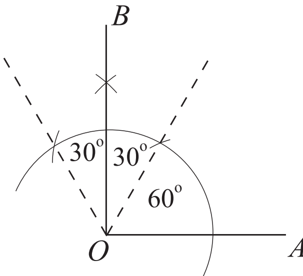


90°ක කෝණය



I ක්‍රමය

AO රේඛා ඛණ්ඩයට Oහි දී ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කරන්න. $A\hat{O}P = 90^\circ$කි.



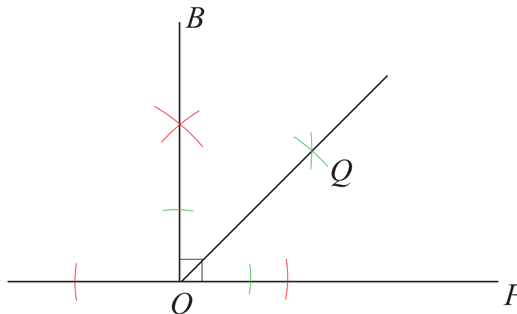
II ක්‍රමය

120°ක කෝණයක් ඇඳ ඉන් 60°ක කෝණයක් සමච්ඡේද කරන්න. $A\hat{O}B = 90^\circ$ වේ.

45°ක කෝණය නිර්මාණය

I ක්‍රමය

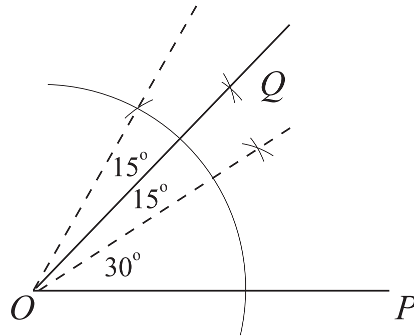
90°ක කෝණයක් ඇඳ සමච්ඡේද කරන්න. $P\hat{O}Q = 45^\circ$ වේ.



II ක්‍රමය

60°ක කෝණයක් ඇඳ එය සමච්ඡේද කරන්න. එවිට ලැබෙන එක් 30°ක කෝණයක් නැවත සමච්ඡේද කරන්න.

$P\hat{O}Q = 30^\circ + 15^\circ = 45^\circ$

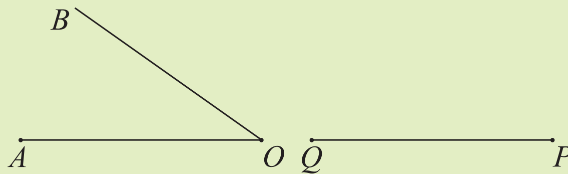


දෙන ලද කෝණයක් පිටපත් කිරීම

දී ඇති $A\hat{O}B$ට සමාන කෝණයක් දී ඇති PQ බාහුව මත P හි දී පිටපත් කිරීමට ඇතැයි සිතමු. ඒ සඳහා පහත පරිදි ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරතවන්න.

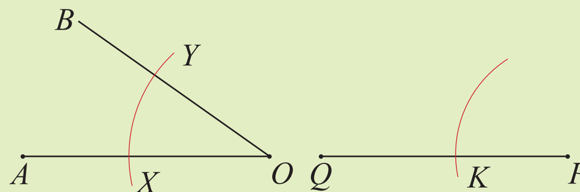


ක්‍රියාකාරකම 3

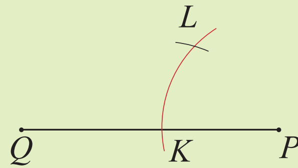


පියවර 1 : ඕනෑ ම කෝණයක් ඇඳ $A\hat{O}B$ ලෙස නම් කර ගන්න. $A\hat{O}B$ පිටපත් කළ යුතු PQ බාහුව ද ඇඳ ගන්න.

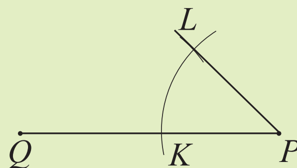
පියවර 2 : O කේන්ද්‍රය කරගෙන, රූපයේ දැක්වෙන පරිදි OA හා OB බාහු දෙක ඡේදනය වන පරිදි චාපයක් ඇඳ බාහු ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍ය X හා Y ලෙස නම් කරන්න. එම අරයම ඇති ව P කේන්ද්‍ර කර PQ ඡේදනය වන සේ, ඉහත චාපයේ ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි දිගක් සහිත චාපයක් අඳින්න.
එම චාපයෙන් PQ ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය K ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 3 : කවකටුවට XY දුර අරය ලෙස ගෙන K කේන්ද්‍ර කරගෙන මුල් චාපය ඡේදනය වන සේ කුඩා චාපයක් ඇඳ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය L ලෙස නම් කරන්න.



පියවර 4 : PL යා කර අවශ්‍ය පරිදි දික් කරන්න. කෝණමානය භාවිතයෙන් හෝ (වෙනත් ක්‍රමයකින්) $A\hat{O}B$ හා $Q\hat{P}L$ සමාන දැයි පරීක්ෂා කරන්න.



14.4 අභ්‍යාසය

1. **i.** සෙන්ටිමීටර 8ක් දිග සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ එය PQ ලෙස නම් කරන්න.
ii. PQ බාහුවක් වන සේ Pහි දී 60^{o}ක කෝණයක් නිර්මාණය කරන්න.
iii. QP බාහුවක් වන සේ Qහි දී 60^{o} ක කෝණයක් නිර්මාණය කරන්න.

2. **i.** සෙන්ටිමීටර 6.5ක් දිග සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ එය AB ලෙස නම් කරන්න.
ii. AB බාහුවක් වන සේ Aහි දී 90^{o}ක කෝණයක් නිර්මාණය කරන්න.
iii. BA බාහුවක් වන සේ Bහි දී 30^{o}ක කෝණයක් නිර්මාණය කරන්න.
iv. නිර්මාණ රේඛා සුදුසු පරිදි දික් කිරීමෙන් ඒවායේ ඡේදන ලක්ෂ්‍යය C ලෙස නම් කර ABC ත්‍රිකෝණය සම්පූර්ණ කරන්න.

3. 15^{o} , 75^{o} යන විශාලත්ව ඇති කෝණ දෙක නිර්මාණ කරන්න.

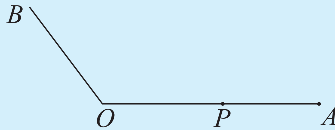
4. රූපයේ දැක්වෙන ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කිරීම සඳහා පහත නිර්මාණ කරන්න.
i. සෙන්ටිමීටර 7ක් දිග සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ එය PQ ලෙස නම් කරන්න.
ii. PQ බාහුවක් වන සේ Pහි දී 30^{o}ක කෝණයක් නිර්මාණය කරන්න.
iii. QP බාහුවක් වන සේ Qහි දී 45^{o}ක කෝණයක් නිර්මාණය කරන්න.
iv. PQR ත්‍රිකෝණය සම්පූර්ණ කර $P\hat{R}Q$හි අගය මැන ලියන්න.

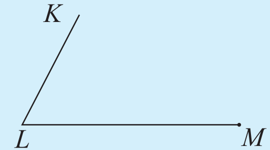
5. i. සෙන්ටිමීටර 10ක් දිග OA සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න.

ii. $A\hat{O}B$ මහා කෝණයක් වන සේ BO බාහුව අඳින්න.

iii. $OP = 7$ cm වන පරිදි OA මත P ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න.

iv. $A\hat{P}C = A\hat{O}B$ වන සේ OA වලින් B පිහිටි පැත්තේ ම C පිහිටන පරිදි PC රේඛා ඛණ්ඩයක් නිර්මාණය කරන්න.





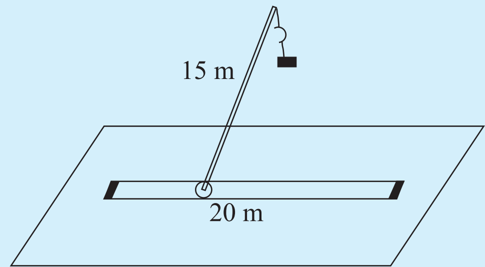
6. i. ඕනෑ ම සුළු කෝණයක් ඇඳ එය $K\hat{L}M$ ලෙස නම් කරන්න.

ii. $K\hat{L}M = L\hat{M}N$ වන සේ, N ලක්ෂ්‍යය K පිහිටි පැත්තේ ම පිහිටන පරිදි $\hat{L}$ ට සමාන කෝණයක් M හි පිටපත් කරන්න.

iii. LK හා MN රේඛාවල ඡේදන ලක්ෂ්‍යය (අවශ්‍ය නම් දික් කරන්න) P ලෙස නම් කර PL හා PM දිග මැන ලියන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. කර්මාන්ත ශාලාවක ඇති, මීටර 20ක් දිග පීල්ලක සවි කළ දොඹකරයක බාහුවේ දිග මීටර 15කි. එය පීල්ල දිගේ එහා මෙහා ගෙන යා හැකි අතර පීල්ලේ කොන් දෙකේ ලක්ෂ්‍ය වටා තිරස් තලයක භ්‍රමණය කිරීමට ද හැකි වේ. මෙම දොඹකරයෙන් බඩු හුවමාරු කළ හැකි තිරස් තලයේ වූ පෙදෙස මිනුම් සහිත ව දළ රූපයක දක්වන්න.



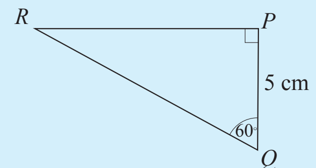
2. රූපයේ දැක්වෙන ත්‍රිකෝණය නිර්මාණය කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන පියවර අනුගමනය කරන්න.

i. $PQ = 5$ cm වන සේ, PQ සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් අඳින්න.

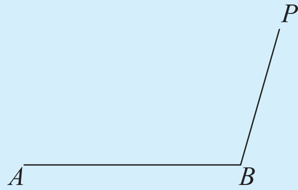
ii. Pහි දී 90°ක කෝණයක් නිර්මාණය කරන්න.

iii. Qහි දී 60°ක කෝණයක් නිර්මාණය කරන්න.

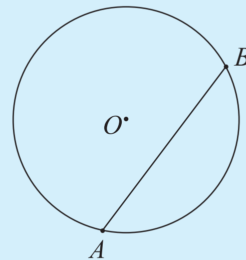
iv. PQR ත්‍රිකෝණය සම්පූර්ණ කර $\hat{R}$ මැන ලියන්න.



3. i. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $A\hat{B}P$ මහා කෝණයක් ඇඳ ගන්න.



ii. $A\hat{B}P = B\hat{P}K$ වන සේ හා එම කෝණ ඒකාන්තර කෝණ යුගලයක් වන සේ K ලක්ෂ්‍යයක් සොයා PK යා කරන්න.



4. i. අරය සෙන්ටිමීටර 4ක් වන වෘත්තයක් ඇඳ එහි කේන්ද්‍රය O ලෙස නම් කරන්න.

ii. වෘත්තය මත එකිනෙකට සෙන්ටිමීටර 6ක් දුරින් A හා B ලක්ෂ්‍ය දෙකක් ලකුණු කර AB රේඛාව අඳින්න.

iii. O ලක්ෂ්‍යයේ සිට ABට ලම්බ රේඛාවක් නිර්මාණය කර එය ABට හමුවන ලක්ෂ්‍යය N ලෙස නම් කරන්න.

iv. AN හා BN දිග මැන ලියන්න.



සාරාංශය

- යම් අවශ්‍යතා එකක් හෝ කිහිපයක් සපුරාලන පරිදි ඇති ලක්ෂ්‍ය කුලකයට පථයක් යැයි කියනු ලැබේ.

මූලික පථ

- අචල ලක්ෂ්‍යයකට නියත දුරින් එකම තලයක පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය වෘත්තයකි.
- ලක්ෂ්‍ය දෙකකට සමදුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය වන්නේ එම ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කරන රේඛාවේ ලම්බ සමච්ඡේදකයයි.
- සරල රේඛාවකට නියත දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය වන්නේ එම සරල රේඛාවට සමාන්තරව එම නියත දුරින් සරල රේඛාව දෙපස පිහිටි සරල රේඛා දෙකකි.
- ඡේදනය වන සරල රේඛා දෙකකට සම දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යවල පථය වන්නේ එම රේඛා දෙක ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන කෝණවල කෝණ සමච්ඡේදකයි.

15 සමීකරණ

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට
- වරහන් සහිත සරල සමීකරණ විසඳීමට
- භාග සහිත සරල සමීකරණ විසඳීමට
- එක් විචල්‍යයක සංගුණක සමාන වූ සමගාමී සමීකරණ විසඳීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

සරල සමීකරණ

සරල සමීකරණ විසඳීම සම්බන්ධව ඔබ මීට ඉහත ඉගෙනගත් කරුණු නැවත සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන සමීකරණ විසඳන්න.

a. $x + 12 = 20$ **b.** $x - 7 = 2$ **c.** $5 + m = 8$

d. $2x = 16$ **e.** $-3x = 6$ **f.** $2p + 1 = 5$

g. $3b - 7 = 2$ **h.** $\frac{x}{2} = 3$ **i.** $\frac{2p}{3} = 5$

j. $\frac{m}{5} - 1 = 8$ **k.** $2(x + 3) = 11$ **l.** $3(1 - x) = 9$

15.1 වරහන් වර්ග දෙකක් සහිත සරල සමීකරණ විසඳීම

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසයේ ඇති සමහර සමීකරණවල වරහන් ද ඇතුළත් වී ඇති බව ඔබ නිරීක්ෂණය කරන්නට ඇත. වරහන් වර්ග දෙකක් සහිත සරල සමීකරණ විසඳන අයුරු අධ්‍යයනය කිරීම මෙම පරිච්ඡේදය තුළින් අපේක්ෂා කෙරේ. ඒ සඳහා වරහන් කීපයක් සහිත සරල සමීකරණයක් ගොඩනඟා විසඳන අයුරු සලකා බලමු.

සටහන: වරහන් භාවිතයේ දී යොදා ගන්නා වරහන් වර්ග කීපයක් ඇත.

( ) { } [ ]


සුළු වරහන


සඟල වරහන


කොටු වරහන

වරහන් යොදා ගැනීමේ දී මුලින් ම සුළු වරහනත් දෙවනුව සඟල වරහනත් තෙවනුව කොටු වරහනත් යොදා ගැනීම බොහෝ විට සිදු කෙරේ.

"කිසියම් සංඛ්‍යාවකට තුනක් එකතු කර එහි දෙගුණයෙන් එකක් අඩු කිරීමෙන් ලැබෙන සංඛ්‍යාවේ පස් ගුණයට දෙකක් එකතු කළ විට 47ට සමාන වේ.", ලෙස දී ඇති තොරතුරු ඇසුරෙන් සමීකරණයක් ගොඩනගා විසඳන ආකාරය සොයා බලමු.

සංඛ්‍යාව x ලෙස ගත් විට,
එම සංඛ්‍යාවට 3ක් එකතු කළ විට ලැබෙන ප්‍රකාශනය

$x + 3$ වේ.

එම ප්‍රකාශනයේ දෙගුණය සුළු වරහන් භාවිතයෙන්

$2\,(x + 3)$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

එම ප්‍රකාශනයෙන් 1ක් අඩු කළ විට ලැබෙන ප්‍රකාශනය

$2\,(x + 3) - 1$ වේ.

එවිට ලැබී ඇති ප්‍රකාශනයේ පස්ගුණය ලිවීම සඳහා සඟල වරහන $\{\ \}$ භාවිත කිරීමෙන්

$5\{2\,(x + 3) - 1\}$ ලැබේ.

එම ප්‍රකාශනයට 2ක් එකතු කළ විට $5\{2\,(x + 3) - 1\} + 2$ ලැබේ.

එවිට ලැබෙන ප්‍රකාශනය 47ට සමාන බව දී ඇති නිසා,
$5\{2\,(x + 3) - 1\} + 2 = 47$ ලැබේ.

දැන් මෙම සමීකරණය විසඳා සංඛ්‍යාවේ (xහි) අගය සොයමු.

මුලින් ම සුළු වරහන ඉවත් කිරීමෙන්

$$5\{2x + 6 - 1\} + 2 = 47$$

ලෙස ලැබේ. මෙය සුළු කළ විට

$$5\{2x + 5\} + 2 = 47$$

දැන් සඟල වරහන ඉවත් කිරීමෙන්

$$10x + 25 + 2 = 47$$

සමීකරණයේ දෙපසින් ම 27 බැගින් ඉවත් කිරීමෙන්

$$10x + 27 - 27 = 47 - 27$$

එනම්, $10x = 20$ ලැබේ.

සමීකරණයේ දෙපස ම 10න් බෙදීමෙන්

$$\frac{10x}{10} = \frac{20}{10}$$

$x = 2$ ලැබේ.

මේ අනුව අදාළ සංඛ්‍යාව 2 වේ.

තවදුරටත් වරහන් සහිත සමීකරණ විසඳීම ආශ්‍රිත විෂය කරුණු තහවුරු කර ගැනීම සඳහා නිදසුන් කීපයක් අධ්‍යයනය කරමු.

නිදසුන 1

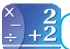
$2\{3(2x-1)+4\}=38$ විසඳන්න.

$$2\{3(2x-1)+4\}=38$$
$$3(2x-1)+4=19 \quad \text{(දෙපසම 2න් බෙදීමෙන්)}$$
$$6x-3+4=19 \quad \text{(සුළු වරහන ඉවත් කිරීමෙන්)}$$
$$6x+1=19$$
$$6x+1-1=19-1 \quad \text{(දෙපසින්ම 1ක් අඩු කිරීමෙන්)}$$
$$6x=18$$
$$\frac{6x}{6}=\frac{18}{6} \quad \text{(දෙපසම 6න් බෙදීමෙන්)}$$
$$\underline{\underline{x=3}}$$

නිදසුන 2

$5\{4(x+3)-2(x-1)\}=72$ විසඳන්න.

$$5\{4(x+3)-2(x-1)\}=72$$
$$5\{4x+12-2x+2\}=72 \quad \text{(සුළු වරහන ඉවත් කිරීමෙන්)}$$
$$5\{2x+14\}=72$$
$$10x+70=72 \quad \text{(සඟල වරහන ඉවත් කිරීමෙන්)}$$
$$10x+70-70=72-70 \quad \text{(දෙපසින් ම 70 ක් අඩුකිරීමෙන්)}$$
$$\frac{10x}{10}=\frac{2}{10} \quad \text{(දෙපසම 10න් බෙදීමෙන්)}$$
$$\underline{\underline{x=\frac{1}{5}}}$$



15.1 අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන සමීකරණ විසඳන්න.

a. $2\{2(x-1)+2\}=18$
b. $5\{3(x+2)-2(x-1)\}=60$
c. $6+2\{x+3(x+2)\}=58$
d. $5\{2+3(x+2)\}=10$
e. $2\{3(y-1)-2y\}=2$
f. $7x+5\{4-(x+1)\}=17$

15.2 භාග සහිත සරල සමීකරණ විසඳීම

දැන් අපි භාග සහිත සරල සමීකරණයක් ගොඩනගා විසඳන අයුරු සලකා බලමු.

වෙළෙන්දෙක් විකිණීම සඳහා ගෙන ආ අඹ තොගයකින් නරක් වූ ගෙඩි 10ක් ඉවත් කර ඉතිරි අඹ ගෙඩි 5 බැගින් ගොඩවල්වලට වෙන් කරන ලදි. වෙන් කරන ලද ගොඩවල් ගණන 12 කි.

මෙම තොරතුරු ඇසුරෙන් සමීකරණයක් ගොඩනගමු.
වෙළෙන්දා විකිණීමට ගෙන ආ අඹ ගෙඩි ගණන x නම්,
නරක් වූ අඹ ගෙඩි 10ක් ඉවත් කළ විට ඉතිරි අඹ ගෙඩි ගණන $x - 10$ වේ.
එක් ගොඩකට අඹ ගෙඩි 5 බැගින් ඉතිරි අඹ ගෙඩි ගණනින් සෑදිය හැකි ගොඩවල් ගණන

$\frac{x-10}{5}$ වේ.

වෙන් කරන ලද ගොඩවල් ගණන 12ක් බව දී ඇති නිසා

$\frac{x-10}{5} = 12$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

දැන් මෙම සමීකරණය විසඳා x හි අගය සොයමු.

$$\frac{x-10}{5} = 12$$

සමීකරණයේ දෙපස ම 5න් ගුණ කිරීමෙන්

$$5 \times \frac{x-10}{5} = 12 \times 5$$

$x - 10 = 60$ ලැබේ.

සමීකරණයේ දෙපසට ම 10 බැගින් එකතු කිරීමෙන්

$$x - 10 + 10 = 60 + 10$$

$x = 70$ ලැබේ.

මේ අනුව වෙළෙන්දා විකිණීමට ගෙන ආ අඹ ගෙඩි ගණන 70 කි.
භාග ඇතුළත් සමීකරණ විසඳන ආකාරය තවදුරටත් තහවුරු කර ගැනීම සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් අධ්‍යයනය කරමු.

නිදසුන 1

$\frac{x+3}{2} = 15$ විසඳන්න.

$$\frac{x+3}{2} = 15$$

$2 \times \frac{x+3}{2} = 15 \times 2$ (දෙපස ම 2න් ගුණ කිරීම)

$$x + 3 = 30$$

$x + 3 - 3 = 30 - 3$ (දෙපසින් ම 3ක් අඩු කිරීම)

$$\underline{\underline{x = 27}}$$

නිදසුන 2

$\frac{y}{2} - \frac{y}{3} = 9$ විසඳන්න.

$$\frac{y}{2} - \frac{y}{3} = 9$$

$6 \times \frac{y}{2} - 6 \times \frac{y}{3} = 9 \times 6$ (හරයේ ඇති 2 හා 3හි කුඩා ම පොදු ගුණාකාරය වන 6න් දෙපස ම ගුණ කිරීම)

$$3y - 2y = 54$$

$$y = 54$$

නිදසුන 3

$2\left(\frac{m}{3} - 1\right) = 10$ විසඳන්න.

$$2\left(\frac{m}{3} - 1\right) = 10$$

$\frac{2}{2}\left(\frac{m}{3} - 1\right) = \frac{10}{2}$ (දෙපස ම 2න් බෙදීම)

$$\frac{m}{3} - 1 = 5$$

$\frac{m}{3} - 1 + 1 = 5 + 1$ (දෙපසට ම 1ක් එකතු කිරීම)

$$\frac{m}{3} = 6$$

$3 \times \frac{m}{3} = 6 \times 3$ (දෙපස ම 3න් ගුණ කිරීම)

$$m = 18$$

සටහන: සමීකරණ විසඳීමේ දී එක් එක් පියවරේ කළ සුළු කිරීම ඉහත පරිදි වරහන් තුළ විස්තර කර ලිවීම අවශ්‍ය නොවේ.

15.2 අභ්‍යාසය

පහත සඳහන් එක් එක් සමීකරණය විසඳන්න.

a. $\frac{x-2}{5} = 4$ **b.** $\frac{y+8}{3} = 5$ **c.** $\frac{2a}{3} + 1 = 7$

d. $\frac{5b}{2} - 3 = 2$ **e.** $\frac{2p+3}{4} = 5$ **f.** $\frac{3m-2}{7} = 4$

g. $\frac{3x}{2} + \frac{x}{4} = 7$ **h.** $\frac{2m}{3} - \frac{3m}{5} = 1$ **i.** $4\left(\frac{3x}{2} - 1\right) = 12$

j. $\frac{1}{3}\left(\frac{2a}{3} - 3\right) = 2$ **k.** $\frac{m-3}{2} + 1 = 4$ **l.** $\frac{x+1}{2} + \frac{x}{3} = 8$

m. $\frac{y+1}{2} + \frac{y-3}{4} = \frac{1}{2}$ **n.** $\frac{x+3}{2} - \frac{x+1}{3} = 2$

15.3 සමගාමී සමීකරණ විසඳීම

සරල සමීකරණ විසඳීමෙන් අඥාත අගය සොයා ගන්නා ආකාරය මීට පෙර ශ්‍රේණිවල දී මෙන් ම ඉහත කොටස්වල දී ද ඉගෙන ගතිමු.

මෙම පරිච්ඡේදයෙන් අඥාත දෙකක් සහිත සමීකරණ විසඳන ආකාරය අධ්‍යයනය කරමු.

සංඛ්‍යා දෙකක ඓක්‍යය 6 ලෙස දී ඇතැයි සිතමු.

එම සංඛ්‍යා දෙක x හා y ලෙස ගතහොත්,
$x + y = 6$ ලෙස සමීකරණයක් ගොඩනැඟිය හැකි ය. නමුත් එමගින් x හා y හි අගයන් අනන්‍යව කිව නොහැකි වන අතර x හා y සඳහා ගැළපෙන අගය යුගල කිහිපයක් පහත වගුවේ දැක්වේ.

x	y	$x + y$
– 1	7	6
0	6	6
1	5	6
2	4	6
3	3	6
4	2	6
5	1	6
6	0	6

ඉහත වගුව නිරීක්ෂණය කිරීමෙන්, $x + y = 6$ සමීකරණය තෘප්ත කරන අගයන් අපරිමිත ගණනක් ඇති බව පෙනී යයි. x හා y අතර තවත් සම්බන්ධයක් ලබා ගත් පසු එම සමීකරණ දෙක ම එක විට විසඳා x හා y හි අගයන් සෙවිය හැකි ය.
විශාල සංඛ්‍යාවෙන් කුඩා සංඛ්‍යාව අඩු කළ විට 2 ලැබෙන බව දී ඇතැයි ද සිතමු. එවිට, විශාල සංඛ්‍යාව x ලෙස ගෙන $x - y = 2$ ලෙස සමීකරණයක් ගොඩනැඟිය හැකි ය. නමුත් එම සමීකරණය වෙන ම ගත් විට එය තෘප්ත කරන අගයන් ද අපරිමිත ගණනක් ඇති බව පහත වගුවෙන් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

x	y	$x - y$
6	4	2
5	3	2
4	2	2
3	1	2
2	0	2
1	–1	2

වගු අංක 01 හා 02 නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් $x + y = 6$ හා $x - y = 2$ යන සමීකරණ දෙක ම තෘප්ත කරන අගය යුගල ඇත්තේ එකක් පමණක් බව ඔබට දැකිය හැකි වනු ඇත. $x = 4$ හා $y = 2$ යන එම අගයන් ඉහත සමීකරණවල විසඳුම ලෙස දැක්විය හැකි ය.
අඥාත දෙකකින් යුත් මෙවැනි සමීකරණ යුගලයක් සමගාමී සමීකරණ යුගලයක් ලෙස හැඳින්වේ. සමගාමී යන්නෙහි අදහස "එකවිට සිදුවන" යන්නයි. සමගාමී සමීකරණ යුගලයක් විසඳන වෙනත් කෙටි ආකාර කීපයක් නිදසුන් මගින් තවදුරටත් අධ්‍යයනය කරමු.

නිදසුන 1

$x + y = 6$
$x - y = 2$ සමගාමී සමීකරණ යුගලය විසඳන්න.

විසඳීම පහසුකර ගැනීම සඳහා ඉහත සමීකරණ ① හා ② ලෙස නම් කරමු.

$x + y = 6$ ______ ①
$x - y = 2$ ______ ②

I ක්‍රමය

මෙම ක්‍රමය "ආදේශ ක්‍රමය" ලෙස නම් කළ හැකි ය.

② සමීකරණයේ x උක්ත කිරීමෙන්

$x = 2 + y$ ලෙස ලිවිය හැකි ය.

මෙම x හි අගය ① සමීකරණයට ආදේශ කිරීමෙන්

$$2 + y + y = 6$$
$$2 + 2y = 6$$

මෙය සරල සමීකරණයකි. එය විසඳා yහි අගය සොයමු.

$$2 - 2 + 2y = 6 - 2$$
$$2y = 4$$
$$\frac{2y}{2} = \frac{4}{2}$$
$$\underline{\underline{y = 2}}$$

දැන්, ඉහත ලබාගත් $x = 2 + y$ හි $y = 2$ ආදේශයෙන් xහි අගය සෙවිය හැකි ය.

$$x = 2 + 2$$
$$\underline{\underline{x = 4}}$$

II ක්‍රමය

මෙම ක්‍රමය "එක් විචල්‍යයක් ඉවත් කිරීමේ ක්‍රමය" ලෙස නම් කළ හැකි ය.

$x + y = 6$ _______ ①
$x - y = 2$ _______ ②

පළමුව, ① සමීකරණයේ $+y$ හා ② සමීකරණයේ $-y$ ඇති බව නිරීක්ෂණය කරන්න. මෙම සමීකරණ දෙක එකතු කිරීමෙන් මෙසේ ලැබේ.

$x + y + x - y = 6 + 2$

සමීකරණ දෙකක් එකතු කිරීම යනු, "සමාන රාශිවලට සමාන රාශි එකතු කිරීමෙන් ලැබෙන නව රාශි ද සමාන වේ" යන ප්‍රත්‍යක්ෂය භාවිත කිරීමයි. මෙවිට $+y$ හා $-y$ අවලංගු වී x පමණක් සහිත සරල සමීකරණයක් ලැබේ. එය විසඳා x සොයමු.

$$2x = 8$$
$$\frac{2x}{2} = \frac{8}{2}$$
$$\underline{\underline{x = 4}}$$

yහි අගය සෙවීම සඳහා $x = 4$, ①ට ආදේශයෙන්,

$$4 + y = 6$$
$$4 - 4 + y = 6 - 4$$
$$\underline{\underline{y = 2}}$$

$x = 4$
$y = 2$

ඉහත සමගාමී සමීකරණ යුගලයේ එක් සමීකරණයක yහි සංගුණකය 1 ද අනෙක් සමීකරණයේ yහි සංගුණකය -1 ද විය. එනම්, සංගුණකවල සංඛ්‍යාත්මක අගයන් සමාන විය (ලකුණ නොසැලකූ විට). තවත් නිදසුන් කිහිපයක් සලකා බලමු. මෙහි දී දෙවන ආකාරයට සමීකරණ විසඳන ආකාරය පමණක් සලකා බලමු.

නිදසුන 2

$2m + n = 10$
$m - n = 2$ විසඳන්න.

$2m + n = 10$ _______ ①
$m - n = 2$ _______ ②

① + ② න්, $2m + n + m - n = 10 + 2$

$$3m = 12$$
$$\frac{3m}{3} = \frac{12}{3}$$
$$\underline{\underline{m = 4}}$$

$m = 4$ ① ට ආදේශයෙන්,

$$2 \times 4 + n = 10$$
$$8 + n = 10$$
$$n = 10 - 8$$
$$n = 2$$

$m = 4$
$n = 2$

නිදසුන 3

$2a + b = 7$
$a + b = 4$ විසඳන්න.

$2a + b = 7$ ______ ①
$a + b = 4$ ______ ②

මෙහි b අඥාතයෙහි සංගුණක සමාන වේ. එවිට, b රහිත සමීකරණයක් ලබා ගැනීමට නම් එක් සමීකරණයකින් අනෙක අඩු කළ යුතු ය.

① – ②, $2a + b - (a + b) = 7 - 4$ (මෙහි දී, අඩු කිරීමක් ඇති නිසා, $(a + b)$ ලෙස වරහන් යොදා ලිවීම අත්‍යවශ්‍යය)

$$2a + b - a - b = 3$$
$$a = 3$$

$a = 3$, ② ට ආදේශයෙන්,

$$3 + b = 4$$
$$b = 4 - 3$$
$$b = 1$$

නිදසුන 4

$x + 2y = 11$
$x - 4y = 5$ විසඳන්න.

$x + 2y = 11$ ______ ①
$x - 4y = 5$ ______ ②

මෙහි මුලින් ඇති x අඥාතයේ සංගුණක සමාන වේ. එමනිසා, x ඉවත් වන පරිදි සමීකරණ දෙක අඩු කරමු.

① – ②, $x + 2y - (x - 4y) = 11 - 5$

$$x + 2y - x + 4y = 6$$
$$6y = 6$$
$$\frac{6y}{6} = \frac{6}{6}$$
$$y = 1$$

$y = 1$ ① ට ආදේශයෙන්,

$$x + 2 \times 1 = 11$$
$$x + 2 = 11$$
$$x + 2 - 2 = 11 - 2$$
$$\underline{\underline{x = 9}}$$

15.3 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් සමගාමී සමීකරණ යුගලය විසඳන්න.

a. $a + b = 5$
$a - b = 1$

b. $x + y = 8$
$2x + y = 2$

c. $m + 2n = 7$
$m - n = 1$

d. $4c - b = 7$
$4c - 2b = 2$

e. $2a + 3b = 16$
$4a + 3b = 26$

f. $3k + 4l = 4$
$3k - 2l = 16$

g. $x + 3y = 12$
$-x + y = 8$

h. $3m - 2n = 10$
$-3m + n = -14$

2. සංඛ්‍යා දෙකක එකතුය 10 ද එම සංඛ්‍යා දෙකේ අන්තරය 2 ද නම් එම සංඛ්‍යා දෙක x හා y ලෙස ගෙන සමගාමී සමීකරණ යුගලක් ගොඩනගා විසඳීමෙන් එම සංඛ්‍යා දෙක වෙන වෙන ම සොයන්න.

3. පෑන් දෙකක් හා පැන්සලක් මිලදී ගැනීමට යන වියදම රුපියල් 40ක් ද, පෑන් දෙකක් හා පැන්සල් තුනක් මිලදී ගැනීමට යන වියදම රුපියල් 60ක් ද වේ. පෑනක මිල රුපියල් p ද පැන්සලක මිල රුපියල් q ද ලෙස ගෙන සමගාමී සමීකරණ යුගලයක් ලියා විසඳීමෙන් පැන්සලක හා පෑනක මිල වෙන වෙන ම සොයන්න.

16 ත්‍රිකෝණයක කෝණ

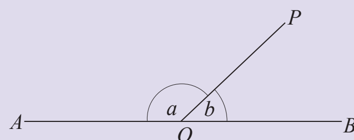
මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- "ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි ඓක්‍යය 180^{o} වේ." යන ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් සරල ගැටලු විසඳීමට
- "ත්‍රිකෝණයක පාදයක් දික් කිරීමෙන් සෑදෙන බාහිර කෝණය එහි අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ දෙකෙහි ඓක්‍යයට සමාන වේ" යන ප්‍රමේයය භාවිතයෙන් සරල ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

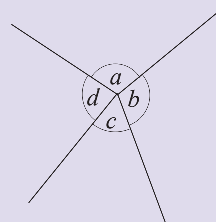
සරල රේඛා ආශ්‍රිතව මීට පෙර දී ඔබ ඉගෙන ඇති ජ්‍යාමිතික ප්‍රතිඵල කීපයක් නැවත මතක් කරමු.

- සරල රේඛාවක් මත බද්ධ කෝණ පරිපූරක වේ.



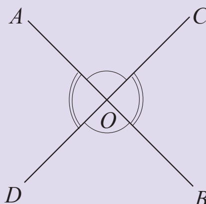
AOB සරල රේඛාවකි.
$\therefore\ a + b = 180^{o}$.

- ලක්ෂ්‍යයක් වටා කෝණවල ඓක්‍යය 360^{o} වේ.



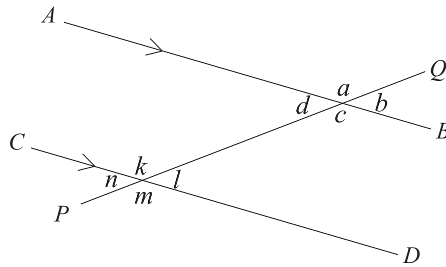
$$a + b + c + d = 360^{o}$$

- සරල රේඛා දෙකක් ඡේදනය වීමෙන් සෑදෙන ප්‍රතිමුඛ කෝණ සමාන වේ.



AB හා CD සරල රේඛා වේ. $A\hat{O}C = B\hat{O}D$ හා $A\hat{O}D = C\hat{O}B$ වේ.

- සමාන්තර රේඛා ආශ්‍රිත කෝණ

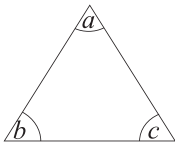


$AB \parallel CD$ වේ.

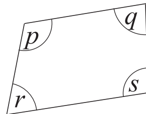
- $c = k$ හා $d = l$ (ඒකාන්තර කෝණ)
- $a = k,\ b = l,\ d = n,\ c = m$ (අනුරූප කෝණ)
- $d + k = 180^\circ$ හා $c + l = 180^\circ$ (මිත්‍ර කෝණ)

තව ද, 8 ශ්‍රේණියේ දී ත්‍රිකෝණ හා චතුරස්‍ර පාඩම යටතේ,

- ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 180° බවත් චතුරස්‍රයක අභ්‍යන්තර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බවත්

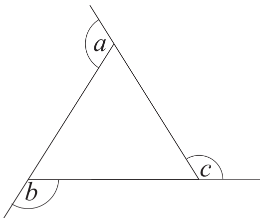


$a + b + c = 180^\circ$

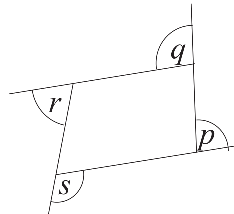


$p + q + r + s = 360^\circ$

- ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණවල එකතුව 360° බවත් චතුරස්‍රයක බාහිර කෝණවල ඓක්‍යය 360° බවත් හඳුනාගෙන ඇත.



$a + b + c = 360^\circ$



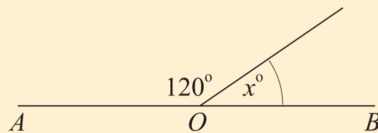
$p + q + r + s = 360^\circ$

ඉහත දී හඳුනාගත් කරුණු තවදුරටත් තහවුරු කරගැනීම සඳහා දී ඇති පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාස මාලාවට පිළිතුරු සපයන්න.

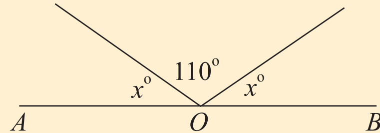
පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

a. AOB සරල රේඛාවකි. xහි අගය සොයන්න.

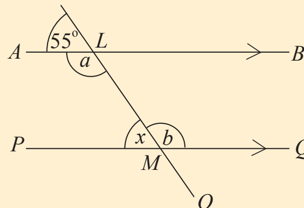
i.



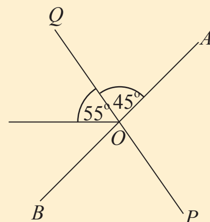
ii.



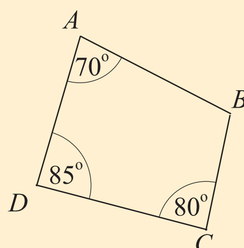
b. රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව a, b හා x මගින් දක්වා ඇති කෝණ එක එකක විශාලත්වය සොයන්න.



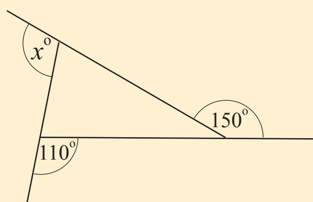
c. AOB හා POQ සරල රේඛා වේ. $P\hat{O}B$, $Q\hat{O}B$ හා $A\hat{O}P$ සොයන්න.



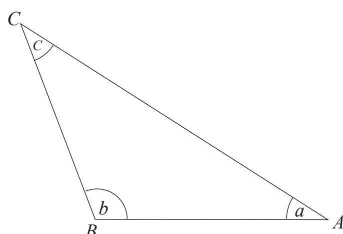
d. රූපයේ දක්වා ඇති තොරතුරු අනුව $A\hat{B}C$ හි අගය සොයන්න.



e. රූපයේ දක්වා ඇති තොරතුරු අනුව x^{o}හි අගය සොයන්න.



16.1 ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ



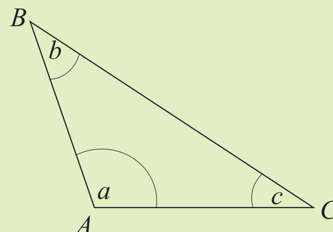
රූපයේ දැක්වෙන ABC ත්‍රිකෝණයේ a, b, c ලෙස දක්වා ඇති කෝණ ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ වේ.
ඉහත සාකච්ඡා කළ පරිදි, ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණවල එකතුව 180^{o}කි. ඒ අනුව,

$$A\hat{B}C + B\hat{C}A + C\hat{A}B = 180^{o}.$$

ඉහත සම්බන්ධතාව සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වෙමු.

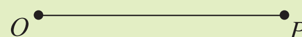


ක්‍රියාකාරකම 1

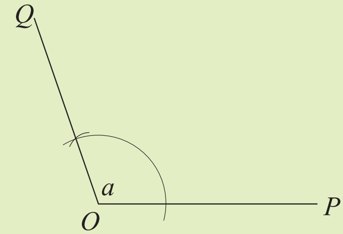


පියවර 1 :- අභ්‍යාස පොතේ ඕනෑ ම ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ ABC ලෙස නම් කරන්න. (එහි අභ්‍යන්තර කෝණ a, b, c ලෙස දක්වා ඇත.)

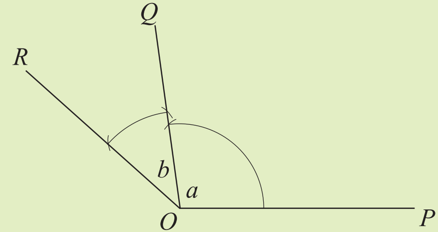
පියවර 2 :- අභ්‍යාස පොතේ වෙනත් තැනක සරල රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ OP ලෙස නම් කරන්න.



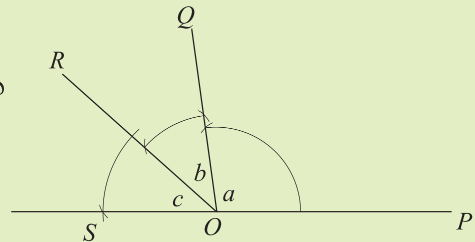
පියවර 3 :- OP බාහුවක් වන පරිදි හා O ශීර්ෂය වන සේ කවකටුව හා සරල දාරය භාවිතයෙන් $C\hat{A}B$ (a) Oහි පිටපත් කරන්න. ($P\hat{O}Q$ ලෙස රූපයේ දක්වා ඇත.)



පියවර 4 :- OQ බාහුවක් වන සේ හා O ශීර්ෂය වන සේ $A\hat{B}C$ ඉහත පරිදි Oහි පිටපත් කරන්න. (රූපයේ $Q\hat{O}R$ ලෙස දක්වා ඇත.)



පියවර 5 :- OR බාහුවක් වන සේ හා O ශීර්ෂය වන සේ $A\hat{C}B$, Oහි පිටපත් කරන්න. (රූපයේ $R\hat{O}S$ ලෙස දක්වා ඇත.)



කෝණමානය භාවිතයෙන් $P\hat{O}S$ කෝණය 180^{o} බව තහවුරු කර ගන්න.

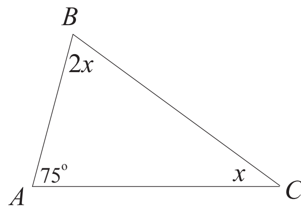
ඒ අනුව ABC ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි ඓක්‍යය 180^{o} බව නිගමනය කළ හැකි ය.

එය ප්‍රමේයයක් ලෙස පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

ප්‍රමේයය: ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි ඓක්‍යය 180^{o} ක් වේ.

දැන් මෙම ප්‍රමේයය ඇසුරෙන් ගැටලු විසඳන අයුරු විමසා බලමු.

නිදසුන 1



රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව ABC ත්‍රිකෝණයේ $A\hat{C}B$ හා $A\hat{B}C$ සොයන්න.

$$
\begin{aligned}
75^\circ + 2x + x &= 180^\circ \\
3x &= 180^\circ - 75^\circ \\
3x &= 105^\circ \\
x &= \frac{105^\circ}{3} \\
&= \underline{\underline{35^\circ}}
\end{aligned}
$$

$\therefore A\hat{C}B = x = 35^\circ$

$A\hat{B}C = 2x = 2 \times 35^\circ = \underline{\underline{70^\circ}}$

නිදසුන 2

ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ 2: 3: 4 අනුපාතයට ඇත. එහි කෝණ තුන සොයා එය කුමන වර්ගයේ ත්‍රිකෝණයක් දැයි හේතු සහිතව ලියන්න.

කෝණ අතර අනුපාතය = 2: 3: 4

$\therefore$ කෝණවලට අදාළ භාගයන් = $\frac{2}{9}, \frac{3}{9}, \frac{4}{9}$

කෝණ 3හි ඓක්‍යය = 180°

$\therefore$ කුඩා ම කෝණය = $\overset{20}{\cancel{180}}{}^\circ \times \frac{2}{\underset{1}{\cancel{9}}} = \underline{\underline{40^\circ}}$

මධ්‍යම ප්‍රමාණයේ කෝණය = $180^\circ \times \frac{3}{9} = \underline{\underline{60^\circ}}$

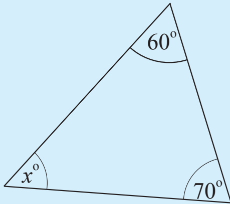
විශාල ම කෝණය = $180^\circ \times \frac{4}{9} = \underline{\underline{80^\circ}}$

ඒ අනුව, ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ තුන 40°, 60° හා 80° වේ. සෑම කෝණයක් ම 90° ට වඩා කුඩා බැවින් මෙය සුළු කෝණික ත්‍රිකෝණයකි.

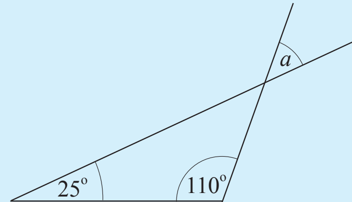
16.1 අභ්‍යාසය

1. පහත දී ඇති එක් එක් රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු අනුව කුඩා ඉංග්‍රීසි අක්ෂරය (සිම්පල් අකුරු) මගින් දක්වා ඇති කෝණවල විශාලත්වය සොයන්න.

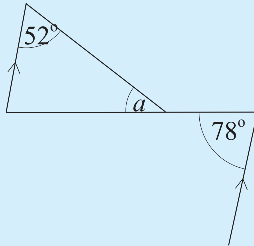
i.



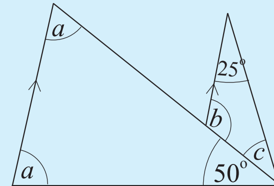
ii.



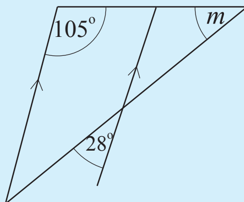
iii.



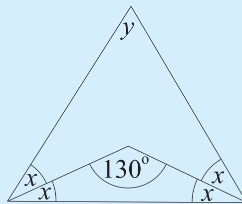
iv.



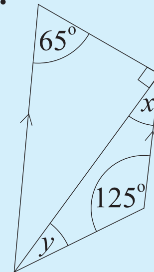
v.



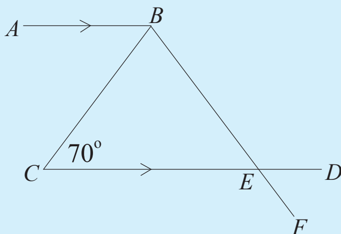
vi.



vii.

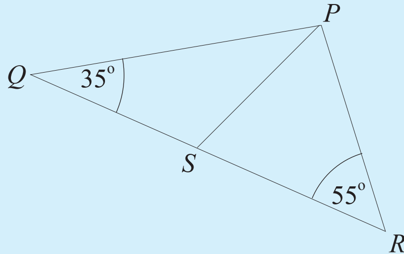


2.



දී ඇති රූපයේ $A\hat{B}C = C\hat{B}E$ වේ. $B\hat{C}E = 70^\circ$ කි. $D\hat{E}F$ හි අගය සොයන්න.

3.



PQR ත්‍රිකෝණයේ QR පාදය මත S ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත්තේ $Q\hat{P}S = R\hat{P}S$ වන පරිදිය. $P\hat{Q}S = 35^{\circ}$ හා $P\hat{R}S = 55^{\circ}$කි.

(i) $Q\hat{P}R$ හි විශාලත්වය සොයන්න.

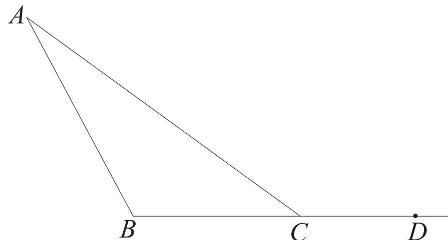
(ii) $P\hat{S}R$ හි විශාලත්වය සොයන්න.

4. XYZ ත්‍රිකෝණයේ $\hat{X} + \hat{Y} = 115^{\circ}$ කි. $\hat{Y} + \hat{Z} = 100^{\circ}$ කි. $\hat{X}$, $\hat{Y}$ හා $\hat{Z}$ හි විශාලත්ව සොයන්න.

5. ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ අතර අනුපාතය $1 : 2 : 3$ වේ. එහි එක් එක් කෝණයේ විශාලත්වය සොයා එය කෝණ අනුව කුමන වර්ගයේ ත්‍රිකෝණයක්දැයි හේතු සහිතව ලියා දක්වන්න.

6. ත්‍රිකෝණයක එක් අභ්‍යන්තර කෝණයක් 75° කි. ඉතිරි කෝණ දෙක අතර අනුපාතය $1 : 2$ වේ. එම කෝණ දෙකෙහි විශාලත්ව වෙන වෙන ම සොයන්න.

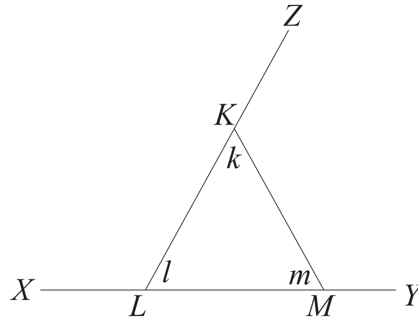
16.2 ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ



රූපයේ දැක්වෙන ABC ත්‍රිකෝණයේ BC පාදය දික්කර ඒ මත D ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කර ඇත. එවිට ත්‍රිකෝණයට පිටතින් සෑදෙන $A\hat{C}D$ කෝණය ත්‍රිකෝණයේ බාහිර කෝණයක් ලෙස හැඳින්වේ.

$A\hat{C}D$ බාහිර කෝණයට බද්ධ කෝණය වන්නේ $A\hat{C}B$ ය. ත්‍රිකෝණය තුළ වූ, බාහිර කෝණයට බද්ධ නොවූ කෝණ දෙක අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ ලෙස හැඳින්වේ.
ඒ අනුව මෙම රූපයේ $A\hat{C}D$ බාහිර කෝණයට අනුබද්ධ වූ අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ දෙක වන්නේ $C\hat{A}B$ හා $A\hat{B}C$ ය.

දැන් තවත් අවස්ථාවක් සලකා බලමු.



රූපයේ දැක්වෙන KLM ත්‍රිකෝණයේ අභ්‍යන්තර කෝණ k, l, m ලෙස දක්වා ඇත. එහි පාද දික් කිරීමෙන් බාහිර කෝණ තුනක් ලැබී ඇත.

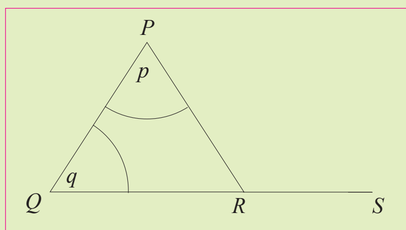
$K\hat{M}Y$ බාහිර කෝණයට අනුබද්ධව අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ වන්නේ k හා l ය.
$M\hat{K}Z$ බාහිර කෝණයට අනුබද්ධව අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ වන්නේ l හා m ය.
$X\hat{L}K$ බාහිර කෝණයට අනුබද්ධව අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ වන්නේ k හා m ය.

දැන් අපි ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ හා අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ අතර සම්බන්ධයක් ගොඩ නගමු.

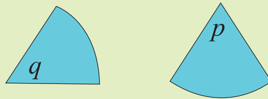


ක්‍රියාකාරකම 1

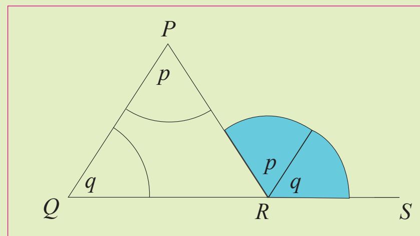
පියවර 1: බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් කැබැල්ලක හෝ තරමක් ඝනකම් කඩදාසියක් මත රූපයේ පරිදි ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ ගන්න. එහි බාහිර කෝණයක් ලැබෙන සේ පාදයක් දික් කර එම බාහිර කෝණයට අදාළ අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ යුගලය ලකුණු කර අඳුරු කර ගන්න. (රූපයේ p හා q ලෙස දක්වා ඇත.)



පියවර 2: ඉහත දී හඳුනාගත් අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ, ආස්තර ලෙස කැපුම් තලයකින් කපා වෙන් කර ගන්න.



පියවර 3: කපා වෙන්කරගත් අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ ආස්තර දෙක බාහිර කෝණයට සමපාත වන පරිදි තබා අලවා ගන්න.

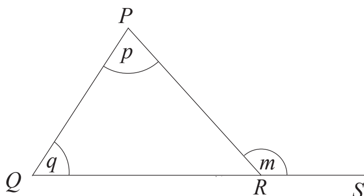


පන්තියේ යහළුවන්ගේ නිමැවුම් සමග ඔබේ නිමැවුම සසඳා බලන්න. ක්‍රියාකාරකමෙන් එළඹිය හැකි නිගමනය ලියා දක්වන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකම අනුව ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණය, අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ යුගලයේ ඓක්‍යයට සමාන වන බව පෙනී යයි.

සුළු කෝණික, සෘජුකෝණික, හා මහා කෝණික ත්‍රිකෝණය බැගින් අභ්‍යාස පොතේ ඇඳ ඒවා එක එකක බාහිර කෝණයක් හා ඊට අනුරූප අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ දෙකත් ලබාගෙන කෝණමානයෙන් මැන අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ දෙක එකතු කොට, ඉහත ලබාගත් සම්බන්ධය තහවුරු කර ගන්න.

මෙම ප්‍රතිඵලය පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.



$m = p + q$ වේ.

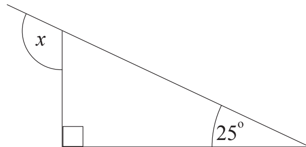
එනම්, $P\hat{R}S = R\hat{P}Q + P\hat{Q}R$ වේ.

මෙය ප්‍රමේයයක් ලෙස පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

> **ප්‍රමේයය: ත්‍රිකෝණයක පාදයක් දික් කිරීමෙන් සෑදෙන බාහිර කෝණය එහි අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ දෙකෙහි ඓක්‍යයට සමාන වේ.**

දැන් මෙම ප්‍රමේයය ඇසුරෙන් ගැටලු විසඳන අයුරු නිදසුන් මගින් විමසා බලමු.

නිදසුන 1



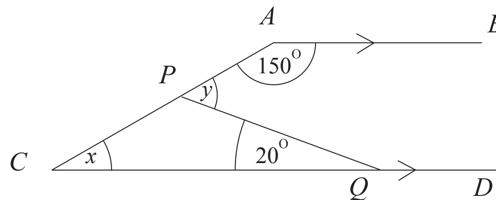
දී ඇති රූපයේ x ලෙස දක්වා ඇති කෝණයේ විශාලත්වය සොයන්න.

$x = 90^{\circ} + 25^{\circ}$

$\quad = \underline{\underline{115^{\circ}}}$

නිදසුන 2

දී ඇති රූපයේ x හා y ලෙස දක්වා ඇති කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න.



$x + 150^{\circ} = 180^{\circ}$ ($AB \parallel CD$ හා මිත්‍ර කෝණ පරිපූරක නිසා)

$x = 180^{\circ} - 150^{\circ} = 30^{\circ}$

$y = x + 20^{\circ}$ (PCQ ත්‍රිකෝණයෙහි බාහිර කෝණයේ අගය = අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණවල අගයන්හි ඓක්‍යය)

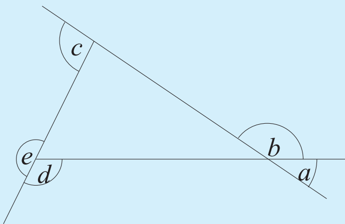
$y = 30^{\circ} + 20^{\circ}$

$\quad = \underline{\underline{50^{\circ}}}$

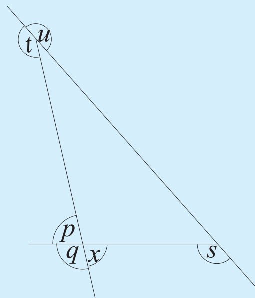
16.2 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ ඉංග්‍රීසි අකුරු මගින් දක්වා ඇති කෝණ අතරින් ත්‍රිකෝණයක බාහිර කෝණ වන ඒවා තෝරා ලියන්න.

i.

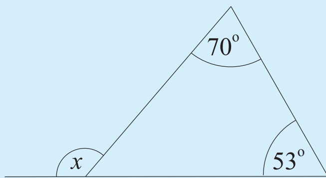


ii.

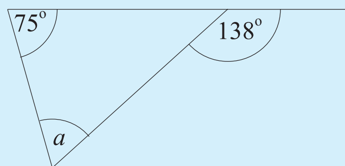


2. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ ඉංග්‍රීසි අක්ෂරවලින් දක්වා ඇති කෝණවල විශාලත්ව සොයන්න.

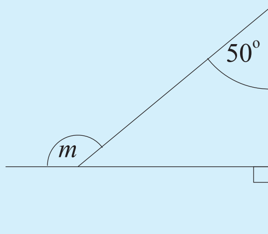
i.



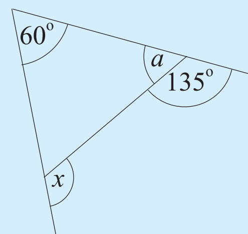
ii.



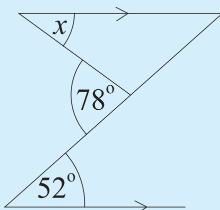
iii.



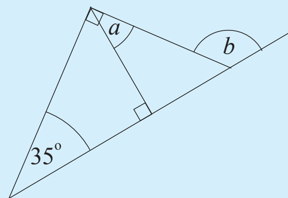
iv.

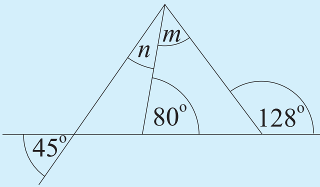


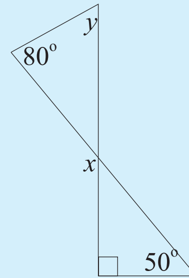
v.



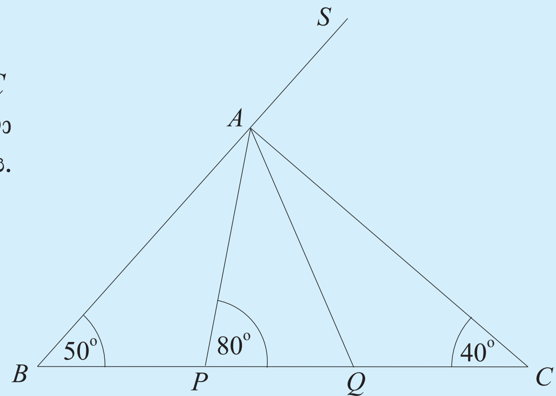
vi



vii. 

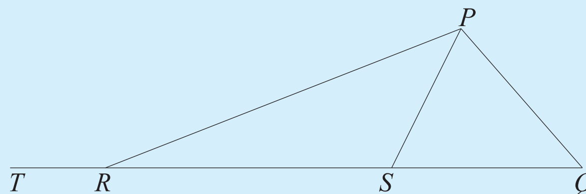
viii. 

3. රූපයේ දී ඇති ABC ත්‍රිකෝණයේ BC පාදය මත P හා Q ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත්තේ $B\hat{A}P = C\hat{A}Q$ වන පරිදි ය. BA පාදය S දක්වා දික්කර තිබේ.

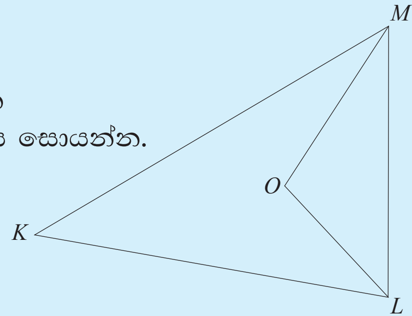


i. $B\hat{A}P$ සොයන්න.
ii. $A\hat{Q}P$ සොයන්න.
iii. $S\hat{A}Q$ සොයන්න.

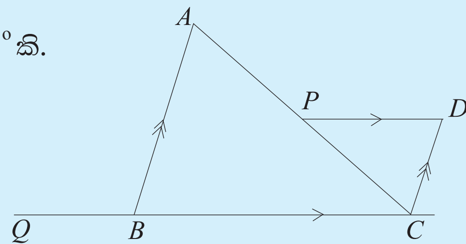
4. රූපයේ දී ඇති PQR ත්‍රිකෝණයේ $\hat{P}$හි සමච්ඡේදකය QRට S හිදී හමුවේ. $S\hat{P}Q = S\hat{Q}P$ ද වේ. $S\hat{Q}P = a^{o}$ නම් $P\hat{R}T$ විශාලත්වය a^{o} ඇසුරෙන් සොයන්න.



මිශ්‍ර අභ්‍යාසය



1. KLM ත්‍රිකෝණයේ $\hat{M}$ හා $\hat{L}$ හි කෝණ සමච්ඡේදක O හි දී හමුවේ. $\hat{K} = 70^{o}$ කි. $L\hat{O}M$ හි විශාලත්වය සොයන්න.



2. දී ඇති රූපයේ $A\hat{P}D = 140^{o}$ හා $P\hat{D}C = 85^{o}$ කි. $A\hat{B}Q$ සොයන්න.



සාරාංශය

- ත්‍රිකෝණයක අභ්‍යන්තර කෝණ තුනෙහි එකතුව 180^{o} ක් වේ.
- ත්‍රිකෝණයක පාදයක් දික් කිරීමෙන් සෑදෙන බාහිර කෝණය එහි අභ්‍යන්තර සම්මුඛ කෝණ දෙකෙහි එකතුවට සමාන වේ.

17 සූත්‍ර

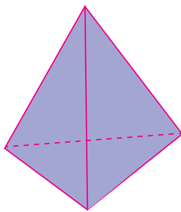
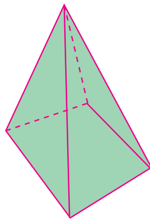
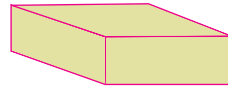
මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට,

- සූත්‍රයක අඩංගු ඕනෑ ම පදයක් උක්ත කිරීමටත්,
- සූත්‍රයක එක් විචල්‍යයක් හැර අනෙක් විචල්‍යවල අගය දී ඇති විට අගය නොදන්නා විචල්‍යයේ අගය සෙවීමටත්

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

සූත්‍ර හැඳින්වීම

ඝන වස්තුවක ඇති දාර, ශීර්ෂ හා මුහුණත් ගණන පිළිබඳ ව ඇති ඔයිලර් සම්බන්ධය සූත්‍රයක් ලෙස, ඔබ 8 වන ශ්‍රේණියේ දී උගත්තේ ය.

එම සම්බන්ධය මෙසේ ය.

දාර සංඛ්‍යාව = ශීර්ෂ සංඛ්‍යාව + මුහුණත් සංඛ්‍යාව − 2

දර ගණන E ද, ශීර්ෂ ගණන V ද මුහුණත් ගණන F ද ලෙස දක්වමින්, එම සමීකරණය මෙසේ ද ලිවිය හැකි ය.

$$E = V + F - 2$$

මෙවැනි එකිනෙකට සම්බන්ධ රාශීන් කිහිපයක (දෙකක් හෝ ඊට වැඩි ගණනක) සම්බන්ධය දක්වන සමීකරණ 'සූත්‍ර' ලෙස හැඳින්වේ.

සූත්‍රවල ඇති රාශීන් විචල්‍යය ලෙස හැඳින් වේ. සූත්‍රයක් සමාන ලකුණින් එක් පසෙක (සාමාන්‍යයෙන් වම් පස) බොහෝ විට එක් පදයක් පමණක් ඇති පරිදි ලියා දැක්වේ. සූත්‍රයක එක් පසක ඇති රාශියට (පදයට) එම සූත්‍රයේ උක්තය යැයි කියනු ලැබේ. මේ අනුව, ඉහත $E = V + F - 2$ හි උක්තය E වේ.

තවත් සූත්‍රයක් සලකා බලමු.
උෂ්ණත්වයක් මැනීමේ දී උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් අංශකවලින් හෝ ෆැරන්හයිට් අංශක වලින් හෝ ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. උෂ්ණත්වය මනින මෙම ඒකක වර්ග දෙක අතර සම්බන්ධය පහත දැක්වේ.

$$F = \frac{9}{5}\,C + 32$$

මෙහි F මගින් උෂ්ණත්වය ෆැරන්හයිට්වලින් ද C මගින් එය සෙන්ටිග්‍රේඩ්වලින් ද දැක්වේ. මෙම සූත්‍රයේ උක්තය F වේ.

ගණිතය හා විද්‍යාව විෂයන්හි යෙදෙන සූත්‍ර කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

$p = 2\,(a + b)$

$v = u + at$

$s = \frac{n}{2}\,(a + l)$

$y = mx + c$

$C = 2\,\pi r$

$A = \pi r^2$

17.1 සූත්‍රයක පදයක් උක්ත කිරීම

$E = V + F - 2$ සූත්‍රයෙහි උක්තය E වේ. එම සූත්‍රයේ උක්තය අපට අවශ්‍ය නම් V ට හෝ F ට වෙනස් කළ හැකි ය. සාමාන්‍යයෙන් සමීකරණ විසඳන ආකාරයට ප්‍රත්‍යක්ෂ යොදා ගනිමින් එය සිදු කළ හැකි ය. නිදසුනක් ලෙස, $E = V + F - 2$ හි උක්තය V ට වෙනස් කළ හැකි ආකාරය විමසා බලමු.

V ඇත්තේ සූත්‍රයේ දකුණු පසයි. දකුණු පස F හා -2 ද ඇත. මෙම F හා -2 දකුණු පසින් ඉවත් වන පරිදි සූත්‍රයේ දෙපසට ම $-F$ හා $+2$ ද එකතු කළ හැකි ය. එවිට,
$E + (-F) + 2 = V + F - 2 + (-F\,) + 2$ ලැබේ.

දැන්, දෙපස සුළු කොට මෙසේ ලිවිය හැකි ය.
$E - F + 2 = V$ $\quad$ ($F + (-F\,) = 0$ හා $-2 + 2 = 0$ නිසා)

මෙහි දකුණු පස V උක්තය ලෙස ඇත. සාමාන්‍යයෙන් උක්තය වම් පසින් ලියා දැක්වෙන නිසා, එම සමීකරණය, V උක්තය ලෙස ඇති ව, මෙසේ ලියා දැක්විය හැකි ය.
$V = E - F + 2$

පහත දැක්වෙන නිදසුන් මගින්, විවිධ ආකාරයේ සූත්‍රවල උක්තය වෙනස් කරන ආකාරය පැහැදිලි කෙරේ.

නිදසුන 1

$v = u + at$ සූත්‍රයේ a උක්ත කරන්න.
මෙහි a විචල්‍යය වෙනත් විචල්‍යයක් මගින් ගුණ වී (t මගින්) ඇත. එහි දී මුලින් සිදු කළ යුත්තේ එම at පදය උක්ත කිරීමයි.

$v = u + at$
දෙපසින් ම u අඩු කිරීමෙන්

$$v - u = u + at - u$$
$$v - u = at$$

දැන් a උක්ත කිරීම සඳහා දෙපස ම t වලින් බෙදා සුළු කිරීමෙන්,

$$\frac{v-u}{t} = \frac{at}{t}$$
$$a = \frac{v-u}{t}$$

ලෙස a උක්තය සහිත සූත්‍රය ලැබේ.

නිදසුන 2

$S = \frac{n}{2}(a + l)$ සූත්‍රයේ n උක්ත කරන්න.

$$S = \frac{n}{2}(a + l)$$

මෙහි, උක්ත කළ යුතු n විචල්‍යය 2න් බෙදී ඇති අතර $(a + l)$ යන්නෙන් ගුණ වී ඇත. එම නිසා, සමීකරණයේ දෙපස ම 2න් ගුණ කොට $(a + l)$ වලින් බෙදිය යුතු ය.

දෙපස ම 2න් ගුණ කිරීමෙන්

$$2S = \cancel{2}^1 \times \frac{n}{\cancel{2}_1} \times (a + l)$$
$$2S = n(a + l)$$

දෙපස ම $(a + l)$ වලින් බෙදීමෙන්

$$\frac{2S}{a+l} = \frac{n\,\cancel{(a+l)}^1}{\cancel{(a+l)}_1}$$

$$\frac{2S}{a+l} = n$$

$$n = \frac{2S}{a+l}$$

නිදසුන 3

$l = a + (n-1)d$ සූත්‍රයේ n උක්ත කරන්න.

$l = a + (n-1)d$

මෙහි උක්ත කළ යුතු විචල්‍යය වන n දෙස හොඳින් අවධානය යොමු කරන්න. දකුණු පස ඇති ප්‍රකාශනය සෑදී ඇත්තේ n වලින් 1ක් අඩු වී $(n-1)$ ලැබී, $(n-1)$ යන්න d වලින් ගුණ වී, $(n-1)d$ ලැබී, අවසානයේ $(n-1)d$ ට a එකතු වීමෙනි.

n උක්ත කිරීම සඳහා කළ යුත්තේ, ඉහත දැක්වෙන පියවර තුනෙහි යෙදූ ගණිත කර්මවල ප්‍රතිලෝම (එනම්, අඩු කිරීමෙහි ප්‍රතිලෝමය එකතු කිරීම ලෙස, ගුණ කිරීමෙහි ප්‍රතිලෝමය බෙදීම ලෙස, ආදි වශයෙන්) අග සිට මුලට සිදු කිරීම ය. වෙනත් අයුරින් කිවහොත්, සුදුසු පරිදි ප්‍රත්‍යක්ෂ යොදා ගනිමින් n උක්ත කිරීම ය. ඒ අනුව, මුලින් ම, සූත්‍රයේ දෙපසින් ම a අඩු කොට සුළු කරමු.

$$l = a + (n-1)d$$
$$l - a = a + (n-1)d - a$$
$$l - a = (n-1)d$$

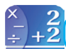
දැන්, දෙපස ම, d වලින් බෙදා සුළු කරමු.

$$\frac{l-a}{d} = \frac{(n-1)\cancel{d}^{1}}{\cancel{d}_{1}}$$
$$\frac{l-a}{d} = n-1$$

අවසාන වශයෙන් දෙපසට ම 1ක් එකතු කොට සුළු කරමු.

$$\frac{l-a}{d} + 1 = n - 1 + 1$$
$$\frac{l-a}{d} + 1 = n$$
$$n = \frac{l-a}{d} + 1$$

මෙම සූත්‍රයෙහි දකුණු පස පොදු හරයක් ලැබෙන පරිදි සුළු කළ හැකි වුවත් එසේ කිරීම අවශ්‍ය ම නොවේ.



17.1 අභ්‍යාසය

1. $C = 2\pi r$ සූත්‍රයේ r උක්ත කරන්න.

2. $a = b - 2c$ සූත්‍රයේ c උක්ත කරන්න.

3. $v = u + at$ සූත්‍රයේ t උක්ත කරන්න.

4. $y = mx + c$ සූත්‍රයේ

   i. c උක්ත කරන්න.

   ii. m උක්ත කරන්න.

5. $a = 2(b + c)$ සූත්‍රයේ c උක්ත කරන්න.

6. $F = \frac{9}{5}C + 32$ සූත්‍රයේ C උක්ත කරන්න.

7. $l = a + (n - 1)d$ සූත්‍රයේ

   i. a උක්ත කරන්න.

   ii. d උක්ත කරන්න.

8. $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ සූත්‍රයේ y උක්ත කරන්න.

9. $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$ සූත්‍රයේ r_2 උක්ත කරන්න.

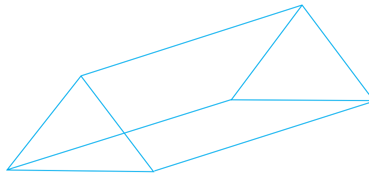
10. $ax = m(x - t)$ සූත්‍රයේ x උක්ත කරන්න.

11. $P = \frac{at}{a - t}$ සූත්‍රයේ a උක්ත කරන්න.

17.2 ආදේශය

සූත්‍රයක එක් විචල්‍යයක හැර අනෙක් විචල්‍යවල අගයන් දී ඇතැයි සිතන්න. එවිට එම අගයන් සූත්‍රයට ආදේශ කිරීමෙන්, අගය නොදන්නා විචල්‍යයේ අගය සෙවිය හැකි ය.

ශීර්ෂ 6ක් හා මුහුණත් 5ක් ඇති සරල දාර පමණක් ඇති ඝන වස්තුවක දාර සංඛ්‍යාව සොයමු.



ඉහත සලකන ලද

$E = V + F - 2$

සූත්‍රයෙහි V හා F හි අගයන් පිළිවෙළින් 6 හා 5 නම් (රූපයේ දැක්වෙන ත්‍රිකෝණාකාර ප්‍රිස්මය මෙම අවස්ථාවට උදාහරණයකි), එවිට E සෙවිය හැකි ය. $V = 6$ හා $F = 5$ අගයන් සූත්‍රයෙහි ආදේශ කළ විට $E = 6 + 5 - 2$

$= 9$

ලෙස ලැබේ.

ඒ අනුව, ඝනවස්තුවේ දාර ගණන 9කි.

තවත් නිදසුන් කිහිපයක් සලකා බලමු.

සූත්‍රයක ඇති විචල්‍යවලට දී ඇති අගයන් ආදේශ කර නොදන්නා විචල්‍යයක අගය සෙවීමේ දී අනුගමනය කළ හැකි ක්‍රම දෙකක් ඇත. එකක් නම් සූත්‍රය තිබෙන ආකාරයට ම තබා ගෙන දී ඇති අගය ආදේශ කිරීමයි. දෙවැනි ක්‍රමය වන්නේ අගය සෙවීමට අවශ්‍ය විචල්‍යය උක්ත කර ඉන්පසු දී ඇති අගය ආදේශ කර අගය සෙවීමයි. මේ ආකාර දෙකෙන්ම සූත්‍රයක නොදන්නා විචල්‍යයක අගය සොයන අයුරු විමසා බලමු.

නිදසුන 1

මුහුණත් 7ක් සහ දර 12ක් ඇති ඝන වස්තුවක ශීර්ෂ සංඛ්‍යාව සොයන්න.

මෙහි දී භාවිත කළ යුතු වන්නේ $E = V + F - 2$ සූත්‍රයයි. එම සූත්‍රයේ F හා E හි අගයන් දී ඇත. සෙවිය යුත්තේ Vහි අගයයි. එම Vහි අගය සෙවීම ක්‍රම දෙකකට සිදු කළ හැකි ය. එක් ක්‍රමයක් නම් $E = V + F - 2$ හි දී ඇති අගයන් ආදේශ කොට ලැබෙන සමීකරණය Vසඳහා විසඳීමයි. අනෙක් ක්‍රමය නම්, මුලින් ම එම සූත්‍රයේ V උක්ත කොට ඉන් පසු E හා F හි අගයන් ආදේශ කොට සුළු කිරීමයි. එම ක්‍රම දෙක ම සලකා බලමු.

දාර ගණන E ද ශීර්ෂ ගණන V ද මුහුණත් ගණන F ද යැයි ගනිමු.

i. ක්‍රමය: සූත්‍රයේ ආදේශයෙන්

$E = V + F - 2$

$E = 12,\ F = 7$ සූත්‍රයේ අදේශයෙන්

$12 = V + 7 - 2$

$12 = V + 5$

$12 - 5 = V$

$7 = V$

$V = 7$

$\therefore$ ශීර්ෂ ගණන 7කි.

ii. ක්‍රමය: V උක්ත කිරීමෙන් පසු අගය අදේශ කිරීම.

$E = V + F - 2$

$E + 2 = V + F$

$E + 2 - F = V$

$V = E + 2 - F$

$V = 12 + 2 - 7$

$V = 7$

$\therefore$ ශීර්ෂ ගණන 7කි.

සටහන: සූත්‍රයක උක්තය වෙනස් කිරීමේ එක් අරමුණක් වන්නේ එම සූත්‍රයේ විචල්‍යවල අගයන් ඍජුව ම ආදේශ කොට අගය නොදන්නා විචල්‍යයේ අගය සොයාගැනීමයි.

නිදසුන 2

$C = \frac{5}{9}(F - 32)$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් $35^{\circ} C$ යන්න ෆැරන්හයිට්වලින් සොයන්න.
මෙහි C මගින් සෙල්සියස් උෂ්ණත්වය ද F මගින් ෆැරන්හයිට් උෂ්ණත්වය ද දී ඇති බව සලකන්න.

$C = \frac{5}{9}(F - 32)$

$C = 35$ ආදේශයෙන්

$$35 = \frac{5}{9}(F - 32)$$
$$35 \times 9 = 5(F - 32)$$
$$\frac{{}^{7}\cancel{35} \times 9}{\cancel{5}_{1}} = F - 32$$
$$63 = F - 32$$
$$63 + 32 = F$$
$$95 = F$$
$$F = 95$$

17.2 අභ්‍යාසය

1. $a = (b + c) - 2$ සූත්‍රයේ $b = 7$ සහ $c = 6$ නම් a හි අගය සොයන්න.
2. $C = \frac{5}{9}(F - 32)$ සූත්‍රයේ $F = 104$ නම් C හි අගය සොයන්න.
3. $y = mx + c$ සූත්‍රයේ $y = 11, x = 5$ සහ $c = -4$ නම් m හි අගය සොයන්න.
4. $C = 2\pi r$ සූත්‍රයේ $C = 88$ සහ $\pi = \frac{22}{7}$ නම් r හි අගය සොයන්න.
5. $l = a + (n - 1)d$ සූත්‍රයේ $l = 22, a = -5$ සහ $n = 10$ නම් d හි අගය සොයන්න.
6. $S = \frac{n}{2}(a + l)$ සූත්‍රයේ $S = -330, a = 15$ සහ $l = -48$ නම් n හි අගය සොයන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. $P = C\left(1 + \frac{r}{100}\right)$ සූත්‍රයේ
   (i) r උක්ත කරන්න.
   (ii) $P = 495, C = 450$ නම් r හි අගය සොයන්න.

2. $\frac{y - c}{x} = m$ සූත්‍රයේ
   (i) x උක්ත කරන්න.
   (ii) $y = 20, c = -4$ සහ $m = 3$ නම් x හි අගය සොයන්න.

3. $ax = bx - c$ සූත්‍රයේ
   (i) x උක්ත කරන්න.
   (ii) $a = 3, b = 4$ සහ $c = 6$ නම් x හි අගය සොයන්න.

4. $a = \dfrac{bx + c}{b}$ සූත්‍රයේ

(i) b උක්ත කරන්න.

(ii) $a = 4$, $c = 5$ සහ $x = 3$ නම් b හි අගය සොයන්න.

5. $\dfrac{1}{v} + \dfrac{1}{u} = \dfrac{1}{f}$ සූත්‍රයේ $v = 20$, $u = 5$ නම් f හි අගය සොයන්න.

6. $\dfrac{a}{b} = \dfrac{p}{q}$ සූත්‍රයේ $a = 6$, $p = 3$, $q = 4$ නම් b හි අගය සොයන්න.

7. $S = \dfrac{n}{2}\,(a + l)$ සූත්‍රයේ

(i) l උක්ත කරන්න.

(ii) $S = 198$, $n = 12$ සහ $a = 8$ නම් l හි අගය සොයන්න.

8. $y = mx + c$ සූත්‍රයේ

(i) m උක්ත කරන්න.

(ii) $y = 8$, $x = 9$ සහ $c = 2$ නම් m හි අගය සොයන්න.

18 වෘත්තයක පරිධිය

මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට
- විවිධ ක්‍රම භාවිතයෙන් වෘත්තයක විෂ්කම්භය සෙවීමටත්
- සූත්‍ර භාවිතයෙන් වෘත්තයක පරිධිය හා අර්ධ වෘත්තයක පරිමිතිය සෙවීමටත්
- වෘත්තයක පරිධිය ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමටත්

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

වෘත්ත පිළිබඳ ව ඔබ විසින් ඉගෙන ගෙන ඇති කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පහත සඳහන් අභ්‍යාස මාලාවට පිළිතුරු සපයන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

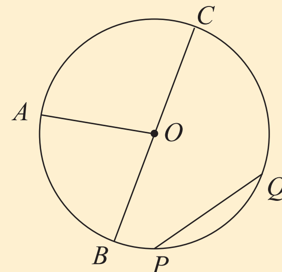
1. a. සුදුසු වචන යොදා හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.

i. අචල ලක්ෂ්‍යයක සිට නියත දුරකින් එක ම තලයක පිහිටන ලක්ෂ්‍යවල පථය වන්නේ ....කි.

ii. වෘත්තයක හරිමැද පිහිටි ලක්ෂ්‍යය එහි .... ලෙස හැඳින්වේ.

b. A හා B කාණ්ඩ පිටපත් කරගෙන, දී ඇති රූපය ඇසුරෙන් ගැළපෙන යුගල යා කරන්න.

A	B
O ලක්ෂ්‍යය	අරය
OA	විෂ්කම්භය
BC	කේන්ද්‍රය
OB	ජ්‍යාය
PQ	



2.

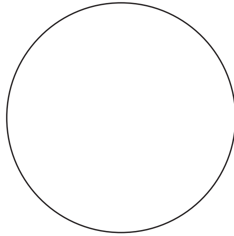
i. අරය 5 cm වන වෘත්තයක විෂ්කම්භයේ දිග කීය ද?

ii. විෂ්කම්භය 7 cm වන වෘත්තයක අරය කීය ද?

iii. අරය r වූ වෘත්තයක විෂ්කම්භය d නම් d හා r අතර සම්බන්ධය දැක්වෙන සමීකරණයක් ලියන්න.

වෘත්තයක විෂ්කම්භය හා පරිධිය මැනීම

වෘත්තයක වටේ දිග හෙවත් පරිමිතිය එහි **පරිධිය** නමින් හැඳින්වේ.



රූපයේ දැක්වෙන්නේ 25 cmක් දිග කම්බියක කෙළවරවල් දෙක පෑස්සීමෙන් සාදා ඇති වෘත්තාකාර වළල්ලකි. කම්බියේ දිග 25 cmක් බැවින් වළල්ලේ පරිමිතිය හෙවත් පරිධිය ද 25 cmක් වේ.

මෙම වළල්ලේ විෂ්කම්භය කොපමණ දැ යි එකවර ම තීරණය කළ නොහැකි ය. දී ඇති වෘත්තයක විෂ්කම්භය සෙවිය හැකි විවිධ ක්‍රම හඳුනාගැනීම සඳහා පහත ක්‍රියාකාරකම්වල යෙදෙන්න.



ක්‍රියාකාරකම 1

(a) - cm/mm පරිමාණය ඇති සරල දාරයක් භාවිතයෙන් විෂ්කම්භය මැනීම.

පියවර 1: කවකටුව භාවිතයෙන් කැමති අරයක් සහිත වෘත්තයක් ඇඳ එහි කේන්ද්‍රය ලකුණු කරන්න.

පියවර 2: වෘත්තයේ විෂ්කම්භයක් ඇඳ cm/mm පරිමාණය සහිත සරල දාරයක් භාවිතයෙන් එහි දිග මැන ලියන්න.

(b) - වෘත්තාකාර ආස්තරයක සමමිති අක්ෂය ලබාගෙන එය මැනීම.

පියවර 1: වළල්ලක්, කාසියක් වැනි ද්‍රව්‍යයක් භාවිතයෙන් කඩදාසියක් මත වෘත්තයක් ඇඳ එය කපා වෙන් කර ගන්න.

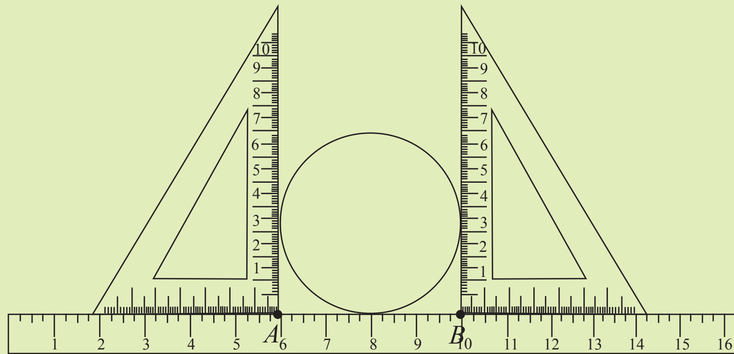
පියවර 2: වෙන්කරගත් වෘත්තාකාර ආස්තරය දෙකට නැමීමෙන් (කොටස් දෙක සම්පාත වන පරිදි) එහි සමමිති අක්ෂය සලකුණු කරගන්න.

පියවර 3: සමමිති අක්ෂය, වෘත්තයේ විෂ්කම්භයක් වන බැවින්, එහි දිග මැන ගැනීමෙන් වෘත්තයේ විෂ්කම්භය ලබා ගන්න.

(c)- විහිත චතුරස්‍ර භාවිතයෙන් විෂ්කම්භය මැනීම.

පියවර 1: කාසියක්, වළල්ලක්, වෘත්තාකාර ටින් එකක්, විහිත චතුරස්‍ර දෙකක් හා කෝදුවක් සපයා ගන්න.

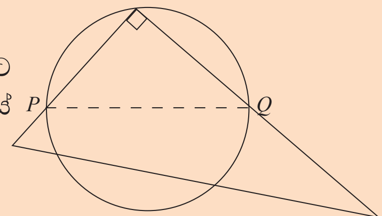
පියවර 2: රූපයේ ආකාරයට කෝදුව ස්පර්ශ වන සේ වළල්ල හා විහිත චතුරස්‍ර දෙක රඳවා ගෙන A හා B ලෙස දක්වා ඇති පාඨාංක ඇසුරෙන් වෘත්තයේ විෂ්කම්භය සොයන්න.



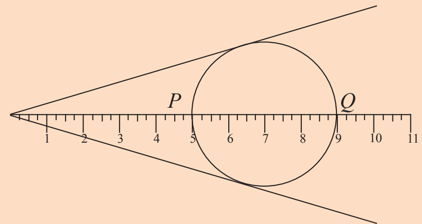
පියවර 3: ඉතිරි ද්‍රව්‍ය සඳහා ද ඉහත පරිදි ක්‍රියාකාරකමේ නිරත වී වෘත්තාකාර මුහුණත්වල විෂ්කම්භ සොයා අභ්‍යාස පොතේ ලියන්න.

වෙනත් ක්‍රම

1. කඩදාසියකින් ඍජු මුල්ලක් සාදා එය රූපයේ පරිදි වෘත්තය මත තැබූ විට 90^{o} කෝණයේ බාහු වෘත්තයට හමුවන ලක්ෂ්‍ය දෙක (P හා Q) අතර දුර එම වෘත්තයේ විෂ්කම්භය වේ.



2. බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක කෝණයක් ඇඳ, එහි කෝණ සමච්ඡේදකය ද ඇඳ කෝණ සමච්ඡේදකය ශීර්ෂයේ සිට ක්‍රමාංකනය කර සාදාගන්නා උපකරණයක් භාවිතයෙන් ද රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට වෘත්තයක විෂ්කම්භය ලබාගත හැකි ය.

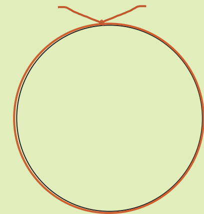


වෘත්තයක පරිධිය මැනීම

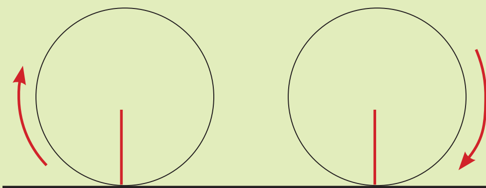
කාසියක් වැනි වෘත්තාකාර ආස්තරයක පරිධිය සෙවීම සඳහා යොදාගත හැකි ක්‍රම පිළිබඳ ව අවබෝධයක් ලබා ගැනීම පිණිස පහත දැක්වෙන ක්‍රියාකාරකම්වල යෙදෙන්න.



ක්‍රියාකාරකම 2



1. නූල් කැබැල්ලක සලකුණක් යොදා එතැනින් ආරම්භ කර එම නූල කාසිය වටා ඇඳී සිටින සේ එක් වටයක් සීරුවෙන් ඔතා ගන්න. වටය අවසන් වූ තැන ද නූලේ සලකුණක් යොදා සලකුණු දෙක අතර දුර මැන ගැනීමෙන් පරිධිය ලබා ගන්න.



2. කොළයක් මත සරල රේඛාවක් ඇඳ ගන්න. රූපයේ දැක්වෙන පරිදි වෘත්තාකාර ආස්තරය මත සලකුණක් යොදන්න. සරල රේඛාව මත ද සලකුණක් යොදාගන්න. සලකුණු දෙක සම්පාත වන සේ තබා වෘත්තාකාර ආස්තරය සරල රේඛාව දිගේ එක් වටයක් කරකවන්න. එය ඉදිරියට ගිය දුර මැන ගැනීමෙන් එහි පරිධිය ලබා ගන්න.

18.1 වෘත්තයක පරිධිය සඳහා සූත්‍රයක් ගොඩ නැගීම

වෘත්තයක විෂ්කම්භය හා එහි පරිධිය අතර සම්බන්ධය හඳුනාගැනීම පිණිස පහත ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.



ක්‍රියාකාරකම 3

වෘත්තාකාර මුහුණත් ඇති ද්‍රව්‍ය කීපයක් සපයා ගෙන ඉහත දී හඳුනාගත් ක්‍රම භාවිතයෙන් පරිධිය හා විෂ්කම්භය මැන පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

ද්‍රව්‍ය	විෂ්කම්භය d	පරිධිය c	$\frac{c}{d}$ දශමස්ථාන දෙකකට
1. කාඩ්බෝඩ්වලින් කපා ගත් වෘත්තාකාර ආස්තරයක්			
2. රු. 2 කාසිය			
3. ටින් පියනක්			
4. සංයුක්ත (CD) තැටිය			

ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී $\frac{c}{d}$ සඳහා ලැබුණ අගයන් යහළුවන්ගේ පිළිතුරු සමග ද සසඳා බලා ඔබේ නිගමනය ලියන්න.

ඉහත ක්‍රියාකාරකමේ දී ඔබට සියලු වෘත්ත සඳහා $\frac{c}{d}$ හි අගය ලෙස 3.14 හෝ ඊට ආසන්න අගයක් ලැබෙන්නට ඇත. $\frac{c}{d}$ හි අගය ඕනෑ ම වෘත්තයක් සඳහා නියත බව ගණිතඥයන් විසින් සොයාගෙන ඇත. ඒ අනුව වෘත්තයක් සඳහා $\frac{c}{d}$ අනුපාතය නියත අගයක් වන අතර එය π යන සංකේතයෙන් දක්වනු ලැබේ. එම අගය දශමස්ථාන දෙකකට ආසන්න වශයෙන් 3.14 වන බවත් එය භාග සංඛ්‍යාවක් වන $\frac{22}{7}$ ට ආසන්න වශයෙන් සමාන බවත් සනාථ වී ඇත. මේ අනුව,

$$\frac{c}{d} = \pi$$

එනම්,

$$c = \pi d$$

ලෙස ද සූත්‍රයකින් ලියා දැක්විය හැකි ය. මෙය වෘත්තයක විෂ්කම්භය හා පරිධිය අතර සම්බන්ධය දැක්වෙන සූත්‍රයකි. එසේ ම, අරය හා පරිධිය අතර සම්බන්ධය දැක්වෙන සූත්‍රයක් ද මෙසේ ලබා ගත හැකි ය.

$d = 2r$ බැවින් $c = \pi \times 2r$

එනම්,

$$c = 2\pi r$$

වෘත්තයක පරිධිය c ද විෂ්කම්භය d ද අරය r ද වන විට

$$c = \pi d$$

$c = 2\pi r$ වේ.

නිදසුන 1

අරය 7 cm වන වෘත්තයක පරිධිය සොයන්න. π හි අගය සඳහා $\frac{22}{7}$ යොදන්න.

පරිධිය $c = 2\pi r$

$= 2 \times \frac{22}{\cancel{7}} \times \overset{1}{\cancel{7}}$

$= 44$

$\therefore$ පරිධිය 44 cm වේ.

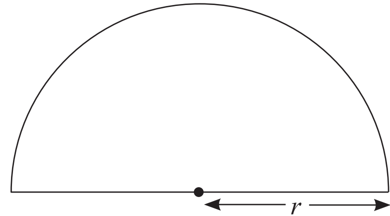
 18.1 අභ්‍යාසය

1. පහත සඳහන් මිනුම් ඇති වෘත්තවල පරිධිය සොයන්න. π හි අගය සඳහා $\frac{22}{7}$ යොදාගන්න.

i. අරය 7 cm
ii. විෂ්කම්භය 21 m
iii. අරය 10.5 cm
iv. විෂ්කම්භය $17\frac{1}{2}$ m
v. අරය $\frac{7}{2}$ m
vi. විෂ්කම්භය 28 cm
vii. අරය 15.4 cm
viii. විෂ්කම්භය $3\frac{1}{9}$ m

18.2 අර්ධ වෘත්තාකාර ආස්තරයක පරිමිතිය

වෘත්තාකාර ආස්තරයක විෂ්කම්භය ඔස්සේ එය දෙකට වෙන් කළ විට සමාන කොටස් දෙකක් ලැබේ. එම එක් කොටසක් අර්ධ වෘත්තාකාර ආස්තරයක් (කෙටියෙන් අර්ධ වෘත්තයක්) ලෙස හැඳින්වේ.



අර්ධ වෘත්තයක වක්‍ර රේඛාවේ දිග, චාප දිග ලෙස හැඳින්වේ. එය, වෘත්තයේ පරිධියෙන් හරි අඩකි. ඒ අනුව,

අරය r වන අර්ධ වෘත්තයේ චාප දිග $= \frac{1}{2} \times (2\pi r)$

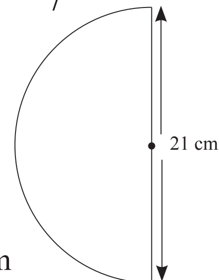
$= \pi r$

අර්ධ වෘත්තයක පරිමිතිය සෙවීම සඳහා මෙම චාප දිගට විෂ්කම්භය එකතු කළ යුතු බව රූපය අනුව පැහැදිලි ය. ඒ අනුව,

අර්ධ වෘත්තයේ පරිමිතිය $= \pi r + 2r$

නිදසුන 1

රූපයේ දැක්වෙන අර්ධ වෘත්තයේ පරිමිතිය සොයන්න. π හි අගය සඳහා $\frac{22}{7}$ යොදාගන්න.



විෂ්කම්භය d වූ අර්ධ වෘත්තයේ චාප දිග $= \frac{1}{2}\pi d$

$\therefore$ විෂ්කම්භය 21 cm වූ අර්ධ වෘත්තයේ චාප දිග $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 21$

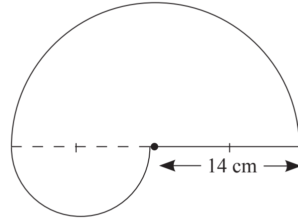
$= 33$

$\therefore$ රූපයේ පරිමිතිය $= 33 + 21 = 54$ cm

නිදසුන 2

අරය 14 cmක් හා විෂ්කම්භය 14 cmක් වූ අර්ධ වෘත්ත දෙකකින් සමන්විත රූපයක් මෙහි දැක්වේ. එහි පරිමිතිය සොයන්න.

අරය r වූ අර්ධ වෘත්තයේ චාප දිග $\frac{1}{2} \times 2\pi r$ වේ.



$\therefore$ අරය 14 cm වූ අර්ධ වෘත්තයේ චාප දිග $= \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} = 44 \text{ cm}$

විෂ්කම්භය d වූ අර්ධ වෘත්තයේ චාප දිග $= \frac{1}{2}\pi d$

$\therefore$ විෂ්කම්භය 14 cm වූ අර්ධ වෘත්තයේ චාප දිග $= \frac{1}{2} \times \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} = 22 \text{ cm}$

$\therefore$ රූපයේ පරිමිතිය $= 44 + 22 + 14 \text{ cm}$

$= \underline{\underline{80 \text{ cm}}}$

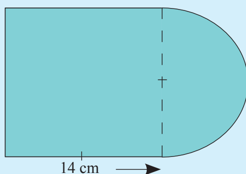
18.2 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් අර්ධ වෘත්තාකාර ආස්තරයේ පරිමිතිය සොයන්න.

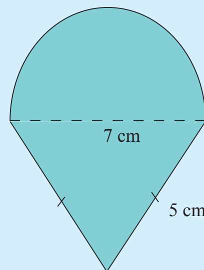
i. $r = 14$ cm　　**ii.** $d = 7$ cm

2. පහත දී ඇති එක් එක් රූපයේ අඳුරු කර ඇති කොටසේ පරිමිතිය සොයන්න. රූපසටහන්වල දැක්වෙන වක්‍ර කොටස් අර්ධ වෘත්ත වේ. π හි අගය $\frac{22}{7}$ ලෙස ගන්න.

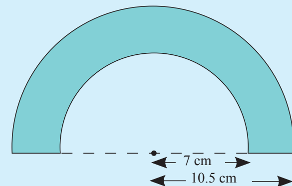
i.



ii.



iii.



18.3 වෘත්තයක පරිධිය ආශ්‍රිත ගැටලු

නිදසුන 1

අරය 35 cmක් වූ රෝදයක් සරල රේඛීය මගක කරකවනු ලැබේ.

i. රෝදය වට 1ක් කරකැවීමේ දී එය ඉදිරියට යන දුර මීටර්වලින් සොයන්න.

ii. වට 100ක් කරකැවීමේ දී රෝදය ඉදිරියට යන දුර මීටර් කීයද?

iii. 1.1 kmක දුරක් යාමට රෝදය වට කීයක් අවම ලෙස කරකැවිය යුතුද?

i. රෝදය වට 1ක් කරකැවීමේ දී එහි පරිධියට සමාන දුරක් එය ඉදිරියට යයි.

$$\text{පරිධිය} = 2 \times \frac{22}{\not{7}_{1}} \times \overset{5}{\not{35}} \text{ cm} = 220 \text{ cm}$$

$\therefore$ වට 1කදී යන දුර $= \underline{\underline{2.2 \text{ m}}}$

ii. වට 100කදී යන දුර $= 2.2 \text{ m} \times 100$

$= \underline{\underline{220 \text{ m}}}$

iii. රෝදය ඉදිරියට යන දුර $= 1.1 \text{ km}$

$= 1100 \text{ m}$

වට 1කදී යන දුර $= 2.2 \text{ m}$

$\therefore$ වට ගණන $= \frac{1100}{2.2}$

$= \underline{\underline{500}}$

නිදසුන 2

66 cm ක් දිග කම්බියක දෙකෙළවර එකට පෑස්සීමෙන් වෘත්තාකාර රාමුවක් තනා ඇත. එහි අරය සොයන්න.

අරය r නම්,

$c = 2\pi r$ බැවින්

$2 \times \frac{22}{7_{3}} \times r = 66$

$r = 66 \times \frac{7}{\not{22}_{1}} \times \frac{1}{2}$

$= \frac{21}{2}$

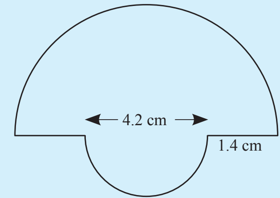
$= 10.5$ cm

$\therefore$ අරය 10.5 cm වේ.

18.3 අභ්‍යාසය

මෙම අභ්‍යාසයේ අවශ්‍ය විට දී π හි අගය සඳහා $\frac{22}{7}$ යොදාගන්න.

1. අර්ධ වෘත්ත 2ක් සංයුක්ත කර සකස් කර ඇති ආස්තරයක් රූපයේ දැක්වේ. විසිතුරු භාණ්ඩයක ඇසුරුම් පෙට්ටියේ ඇලවීම සඳහා සකස් කර ඇති මෙම ආස්තරය වටේට රන්වන් පාට නූලක් ඇලවීමට යෝජිත ය.

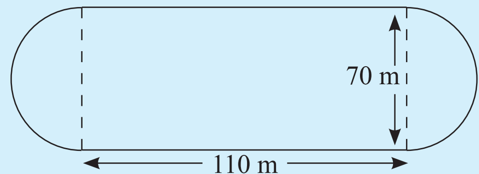


i. ආස්තරය වටා ඇලවීමට අවශ්‍ය නූලේ අවම දිග සොයන්න.
ii. මෙවැනි ආස්තර 500ක ඇලවීම සඳහා අවශ්‍ය අවම නූල් ප්‍රමාණය මීටර්වලින් සොයන්න.

2. වෘත්තාකාර බිම් කොටසක පරිධිය 440 mකි. එහි අරය සොයන්න.

3. අර්ධ වෘත්තාකාර ආස්තරයක පරිමිතිය 39.6 cmකි. එම අර්ධ වෘත්තයේ විෂ්කම්භය සොයන්න.

4. රූපයේ දැක්වෙන්නේ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කොටසක් හා අර්ධ වෘත්තාකාර කොටස් දෙකකින් යුතු පිට්ටනියක දළ රූපයකි.



i. පිට්ටනියේ පරිමිතිය සොයන්න.
ii. පිට්ටනිය වටා වට $2\frac{1}{2}$ ක් දිව යාමේ දී ගෙවා යන දුර 1 kmට වඩා වැඩි බව පෙන්වන්න.

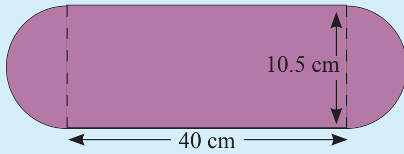
5. ක්‍රීඩකයෙක් සරල රේඛීය මාර්ගයක බයිසිකලයක් පදියි. බයිසිකලයේ රෝදයක අරය 28 cm කි.

i. රෝදය එක වටයක් කරකැවීමේ දී බයිසිකලය ඉදිරියට යන දුර සොයන්න.
ii. රෝදය වට 50ක් කරකැවෙන විට බයිසිකලය ඉදිරියට යන දුර මීටර් කීයද?
iii. 1500 m ක දුරක් යාමේ දී බයිසිකල් රෝදය අවම වශයෙන් වට 800ක්වත් කරකැවෙන බව ක්‍රීඩකයා පවසයි. මෙම අදහසට ඔබ එකඟ වන්නේද? පිළිතුර පැහැදිළි කරන්න.

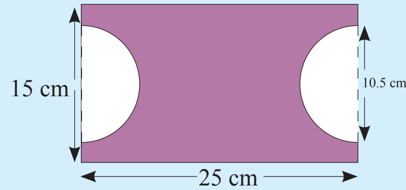
මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. අඳුරු කළ කොටසේ පරිමිතිය සොයන්න.

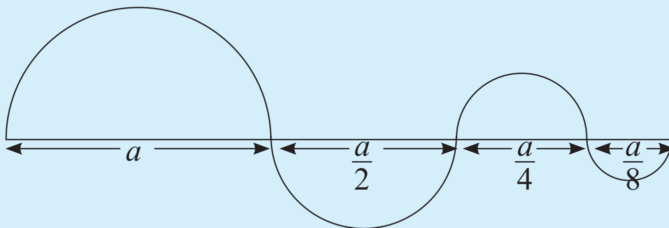
i.



ii.

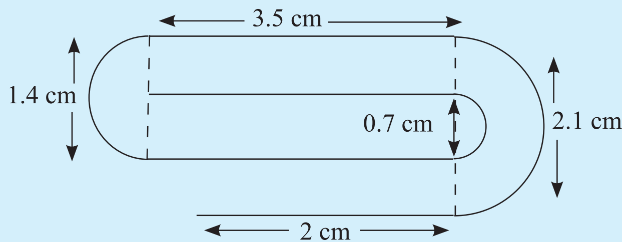


2.



රූපයේ දැක්වෙන අර්ධ වෘත්තාකාර සැකිලි 4කින් යුතු ඇටවුම සැකසීමට අවශ්‍ය කම්බිවල දිග $\frac{135a}{28}$ බව පෙන්වන්න. π හි අගය සඳහා $\frac{22}{7}$ යොදන්න.

3. අර්ධ වෘත්තාකාර කොටස් සහිත කඩදාසි රඳවන කටුවක් රූපයේ ආකාර මිනුම් සහිතව සැකසීමට යෝජිත ය. ඒ සඳහා අවශ්‍ය යකඩ කම්බියේ දිග සොයන්න.





සාරාංශය

අරය r ද විෂ්කම්භය d ද පරිධිය c ද වන වෘත්තයක,

- $c = \pi d$
- $c = 2\pi r$
- අර්ධ වෘත්තයක පරිමිතිය $= \pi r + 2r$

19 පයිතගරස් සම්බන්ධය

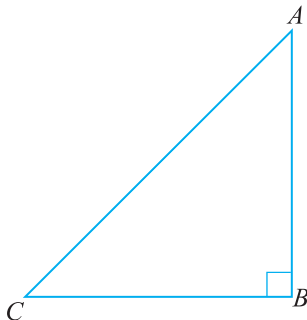
මෙම පාඩම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් ඔබට,

- සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් ඇසුරෙන් පයිතගරස් සම්බන්ධය ගොඩනැගීමට
- පයිතගරස් සම්බන්ධය ආශ්‍රිත ගැටලු විසඳීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය

ත්‍රිකෝණයක එක් කෝණයක විශාලත්වය 90° වූ විට එය සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් ලෙස හැඳින්වේ. ත්‍රිකෝණයේ සෘජුකෝණයට සම්මුඛව (ඉදිරියෙන්) පිහිටි පාදය (විශාලතම පාදය) කර්ණය ලෙස ද අනෙක් පාද දෙක සෘජුකෝණය අන්තර්ගත පාද ලෙස ද හැඳින්වේ. පහත දැක්වෙන ABC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණය සැලකූ විට



$A\hat{B}C = 90^{\circ}$

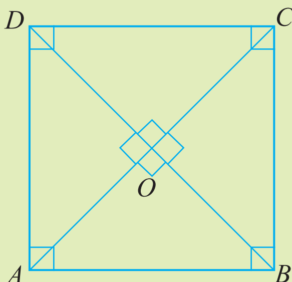
AC කර්ණය වේ.

AB හා BC සෘජුකෝණය අඩංගු පාද වේ.



ක්‍රියාකාරකම 1

පහත දැක්වෙන රූපයේ ඇති සියලු සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණ හඳුනාගෙන, දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.



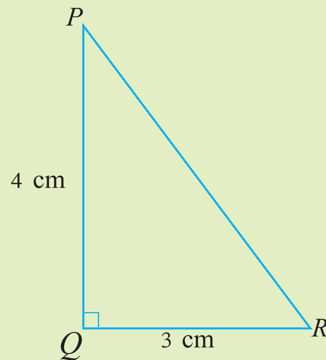
ත්‍රිකෝණය	කර්ණය	සෘජුකෝණය අඩංගු පාද
AOB	AB	AO, BO
....	....	....
....	....	....
....	....	....
....	....	....
....	....	....

19.1 පයිතගරස් සම්බන්ධය

ග්‍රීසියේ විසූ පයිතගරස් නම් ගණිතඥයා විසින් සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක පාදවල දිග අතර සම්බන්ධය ඉදිරිපත් කරන ලදි. මෙම සම්බන්ධය ක්‍රියාකාරකමක් ඇසුරෙන් අවබෝධ කර ගනිමු.

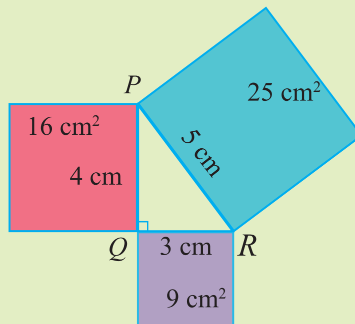


ක්‍රියාකාරකම 1



රූපයේ දැක්වෙන පරිදි $QR = 3$ cm හා $QP = 4$ cm වන පරිදි PQR සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් ඇඳ ගන්න. මේ සඳහා ඔබට විහිත චතුරස්‍රය භාවිත කළ හැකි ය. කර්ණය වන PRහි දිග මැනීමෙන් එය 5 cm බව සනාථ කරගන්න.
පැත්තක දිග 3 cm, 4 cm හා 5 cm වන පරිදි සමචතුරස්‍ර තුනක් කපා පිළිවෙළින් RQ, QP හා PR පාද මත පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි අලවන්න.

දැන් පහත දැක්වෙන පරිදි එක් එක් සමචතුරස්‍රවල වර්ගඵලය ගණනය කරමු.



QR මත ඇලවූ සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය $= 3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2$
QP මත ඇලවූ සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය $= 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 16 \text{ cm}^2$
PR මත ඇලවූ සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය $= 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 25 \text{ cm}^2$ ද වේ.

දැන් පහත ආකාරයට මෙම වර්ගඵල අතර සම්බන්ධතාවක් පවතින බව නිරීක්ෂණය කරන්න.

PR විකර්ණය මත ඇති සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය	=	QR පාදය මත ඇති සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය	+	PQ පාදය මත ඇති සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය

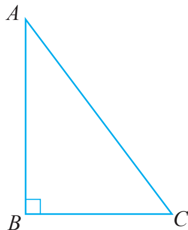
ඍජුකෝණය අඩංගු පාද දෙකෙහි දිග 6 cm හා 8 cm වශයෙන් ගෙන ඉහත ක්‍රියාකාරකම නැවත සිදු කිරීමෙන් ඔබට ඉහත ලබා ගත් සම්බන්ධය එම අගයන් සඳහා ද පවතින බව සනාථ කළ හැකි ය.

ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක් සම්බන්ධ පයිතගරස් සම්බන්ධය පහත දැක්වෙන ආකාරයට ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

> ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණයක කර්ණය මත අඳිනු ලබන සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය ඉතිරි පාද දෙක මත අඳිනු ලබන සමචතුරස්‍රවල වර්ගඵලයන්ගේ ඓක්‍යයට සමාන වේ.

ඉහත දක්වා ඇති පයිතගරස් සම්බන්ධය වර්ගඵල ඇසුරෙන් දක්වා ඇතත්, එය ත්‍රිකෝණයේ පාදවල දිග ඇසුරෙන් සරලව ලියා දැක්විය හැකි ය. ඒ කෙසේදැයි විමසා බලමු.

ත්‍රිකෝණයක පාද ඇසුරෙන් පයිතගරස් සම්බන්ධය ලියා දක්වන අයුරු

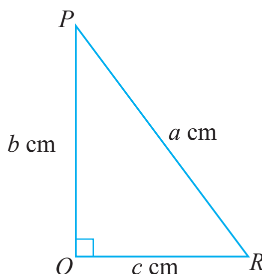


AB මත ඇඳි සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය $= AB \times AB = AB^2$
BC මත ඇඳි සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය $= BC \times BC = BC^2$
AC මත ඇඳි සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය $= AC \times AC = AC^2$

එමනිසා, පයිතගරස් සම්බන්ධයට අනුව ද

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

තවත් ආකාරයකින් මෙසේ දැක්විය හැකි ය.



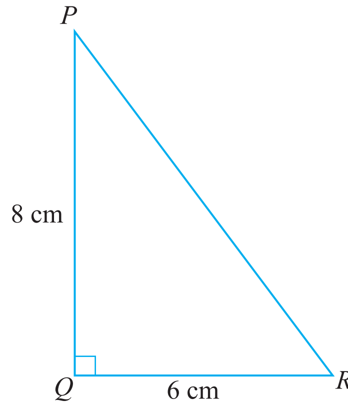
පයිතගරස් සම්බන්ධයට අනුව

$$a^2 = b^2 + c^2$$

නිදසුන 1

PQR සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ $PQ = 8$ cm, $QR = 6$ cm වේ. *PR* පාදයේ දිග සොයන්න.

PQR සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයට පයිතගරස් සම්බන්ධය යෙදීමෙන්



$PR^2 = PQ^2 + QR^2$

$PR^2 = 8^2 + 6^2$

$= 64 + 36$

$= 100$

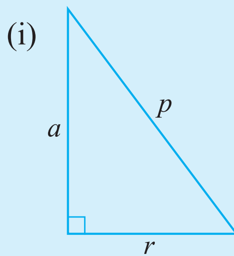
$PR = \sqrt{100} = 10$

$\therefore$ *PR* දිග 10 cm වේ.

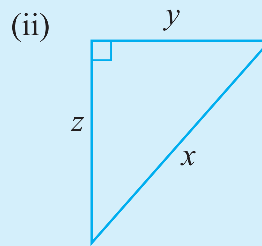
19.1 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණවල දී ඇති පාදවල දිග අනුව පයිතගරස් සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

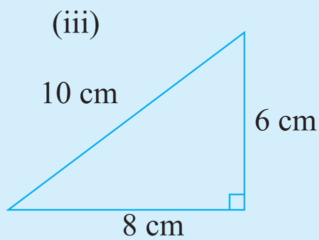
(i)



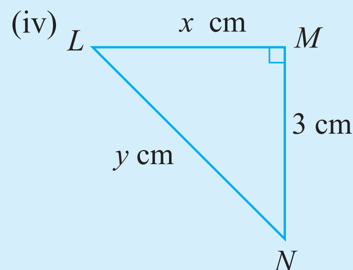
(ii)



(iii)

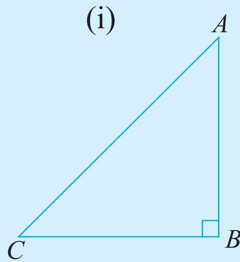


(iv)



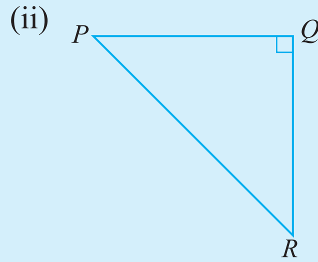
2. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූප සටහනට අදාළ ව ඊට පහතින් දැක්වෙන ප්‍රකාශනවල හිස්තැන් පුරවන්න.

(i)



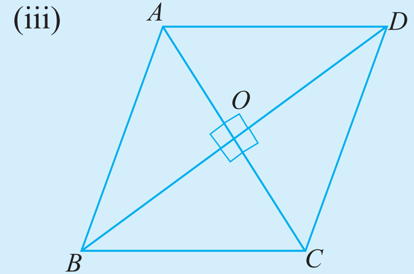
$AC^2 = AB^2 + ...$

(ii)



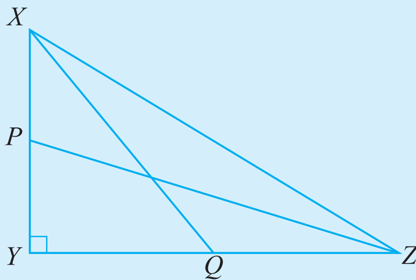
$PR^2 = ... + ...$

(iii)

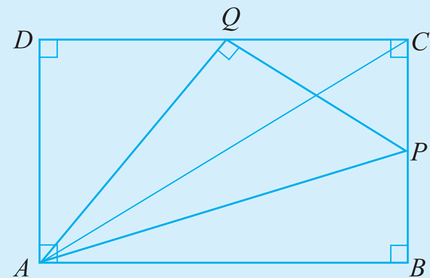


a. $AB^2 = BO^2 + ...$
b. $AD^2 = ... + ...$
c. $....... = BO^2 + OC^2$
d. $DC^2 = ... + ...$

3. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපසටහනේ ඇති සියලු සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණ හඳුනා ගෙන, එම ත්‍රිකෝණ සඳහා පයිතගරස් සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

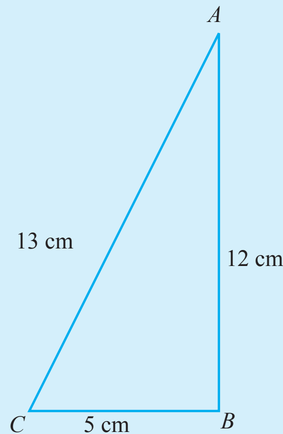


i.



ii.

4. රූපයේ දැක්වෙන සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයට අදාළ ව ඊට පහතින් දැක්වෙන ප්‍රකාශනවල හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.



දී ඇති ත්‍රිකෝණයේ විශාලතම පාදය = ... වේ.

AB පාදය මත ඇඳි සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය = $12 \times 12 = 144$ cm^2

BC පාදය මත ඇඳි සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය = ... = ... cm^2

AC පාදය මත ඇඳි සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය = ... = ... cm^2

BC හා BA පාද මත ඇඳි සමචතුරස්‍රවල වර්ගඵලයන්ගේ ඓක්‍යය = ... cm^2 වේ.

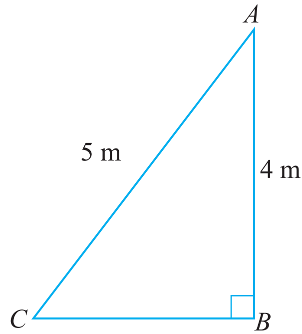
$\therefore$ AC පාදය මත ඇඳි සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය, BC හා BA පාද මත ඇඳි සමචතුරස්‍රවල වර්ගඵලයන්ගේ ඓක්‍යයට සමාන .... (වේ/ නොවේ).

පයිතගරස් සම්බන්ධය භාවිතයෙන් විසඳිය හැකි ගැටලු කිහිපයක් වෙත දැන් අපි අවධානය යොමු කරමු.

නිදසුන 2

5 m දිග සෘජු ලී දණ්ඩක් එහි එක් කෙළවරක් 4m උස සිරස් තාප්පයකට ඉහළ කෙළවරේ ගැටෙන සේ ද අනෙක් කෙළවර තාප්පයේ පාමුලට ඈතින් තිරස් බිම මත සිරස් තලයක තබා ඇත. තාප්පයේ පාමුල සිට ලී දණ්ඩ බිම ගැටෙන ස්ථානයට දුර සොයන්න.

තාප්පය BA මගින් ද, ලී දණ්ඩ AC මගින් ද දැක්වූ විට පහත පරිදි දළ සටහනක් අපට ඇඳ ගත හැකි ය.



ABC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයට පයිතගරස් සම්බන්ධය යෙදීමෙන්

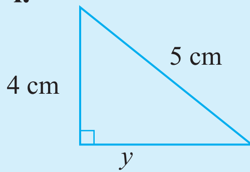
$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$
$$5^2 = 4^2 + BC^2$$
$$25 = 16 + BC^2$$
$$\therefore\ BC^2 = 9$$
$$BC = \sqrt{9} = 3$$

$\therefore$ තාප්පයේ පාමුල සිට ලී දණ්ඩට ඇති තිරස් දුර 3 m වේ.

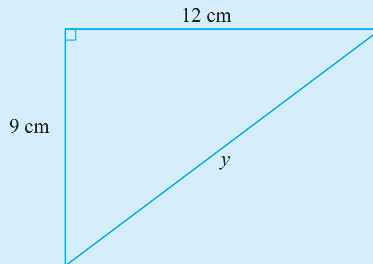
19.2 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ ඉංග්‍රීසි අක්ෂරයෙන් දක්වා ඇති පාදවල දිග සොයන්න.

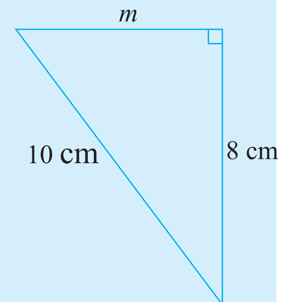
i.



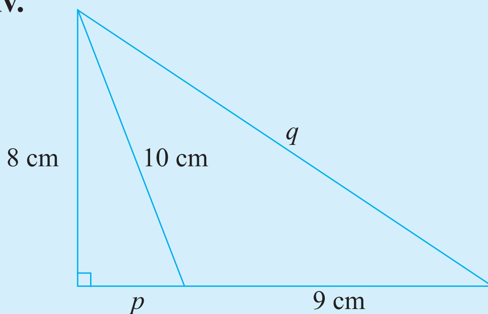
ii.



iii.

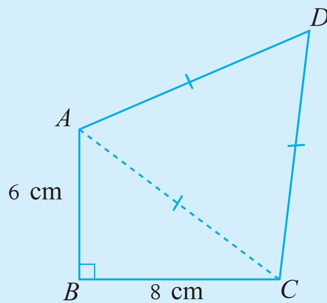


iv.

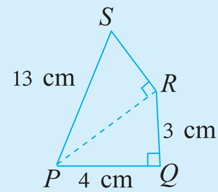


2. පහත දැක්වෙන එක් එක් රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.

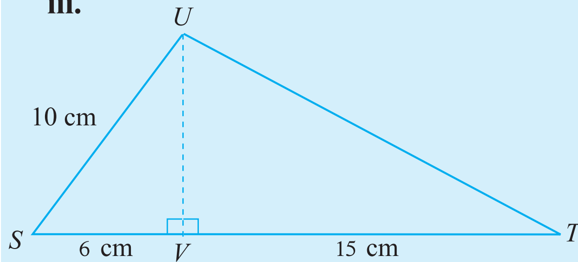
i.



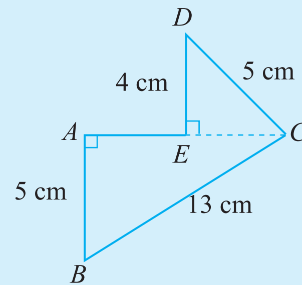
ii.



iii.

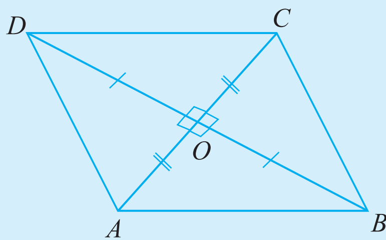


iv.



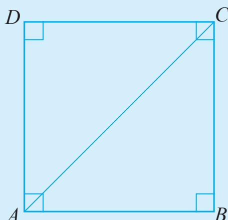
3.

i.



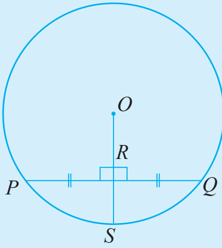
ABCD රොම්බසයේ $BD = 16$ cm, $AC = 12$ cm වන විකර්ණ *O*හි දී සෘජුකෝණිකව එකිනෙක සමච්ඡේදනය වේ. රොම්බසයේ පරිමිතිය සොයන්න.

ii.



ABCD සමචතුරස්‍රයේ *AC* විකර්ණයේ දිග 10 cm නම් එහි වර්ගඵලය සොයන්න.

iii.



O කේන්ද්‍රය වූ වෘත්තයේ PQ ජ්‍යායේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය R වේ. දිගු කළ OR රේඛාවට Sහි දී වෘත්තය හමු වේ. $O\hat{R}P = 90^{\circ}$, $PQ = 12$ cm හා $OR = 8$ cm නම්

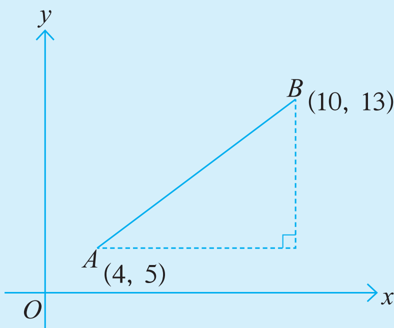
i. RQ දිග
ii. වෘත්තයේ අරය
iii. RS දිග

සොයන්න.

4. ABC ත්‍රිකෝණයේ $A\hat{B}C = 90^{\circ}$ වන අතර $AB = 8$ cm, $BC = 6$ cm වේ. BC, BA පාදවල මධ්‍ය ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙළින් R හා P වේ. $APRC$ චතුරස්‍රයේ පරිමිතිය සොයන්න.

මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

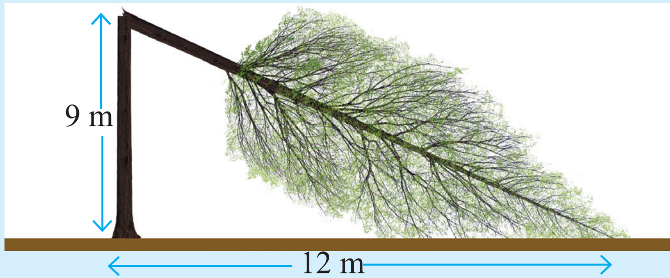
1.



ඛණ්ඩාංක තලයක පිහිටි $A = (4, 5)$ හා $B = (10, 13)$ ලක්ෂ්‍ය අතර කෙටිතම දුර සොයන්න.

2. P නගරයේ සිට 5 km නැගෙනහිරින් Q නගරය ද Q නගරයට 12 km උතුරින් R නගරය ද පිහිටා ඇත. P හා R නගර අතර දුර සොයන්න.

3. 16 m උස කොඩිකණුවක් සිරස් ව තබා ගැනීම සඳහා එහි මුදුනට සවි කළ දිග ආධාරක කම්බියක් කණුවේ පාමුල සිට 12 m දුරින් තිරස් පොළොවට සම්බන්ධකර ඇති අතර ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවෙන් වූ අනෙක් කම්බිය, කණුවේ පාමුල සිට 9 m දුරින් හා පොළොවේ සිට 12 m උසින් කණුවෙහි ගැටගසා ඇත. මේ සඳහා භාවිත කරන ලද කම්බිවල මුළු දිග කොපමණ ද?

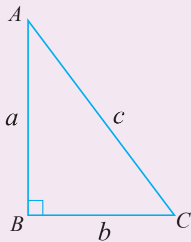
4. 

තද කුණාටුවක් නිසා ගසක් කඩාවැටී ඇති අයුරු රූපයේ දැක්වේ. කඩාවැටීමට පෙර ගසේ උස සොයන්න.



සාරාංශය

ABC සෘජුකෝණික ත්‍රිකෝණයේ



$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

20 ප්‍රස්තාර

මෙම පාඩම ඉගෙනීමෙන් ඔබට

- ශ්‍රිත හඳුනා ගැනීමට
- $y = mx$ හා $y = mx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර ඇඳීම හා එහි ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට
- සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය හඳුනා ගැනීමට
- $ax + by = c$ ආකාරයේ සමීකරණවල ප්‍රස්තාර ඇඳීමට
- එකිනෙකට සමාන්තර වූ ප්‍රස්තාරවල අනුක්‍රමණ අතර සම්බන්ධය හඳුනාගැනීමට

හැකියාව ලැබෙනු ඇත.

ප්‍රස්තාර පිළිබඳ ඔබ පෙර ශ්‍රේණිවල දී උගත් කරුණු සිහිපත් කර ගැනීම සඳහා පහත අභ්‍යාසයේ යෙදෙන්න.

පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

1. i. x හා y අක්ෂ එක එකක් ඔස්සේ -5 සිට 5 තෙක් අගයන් ඇතුළත් ඛණ්ඩාංක තලයක් ඇඳ එහි $A\,(-4, -4)$ හා $B\,(4, -4)$ ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කරන්න. $ABCD$ සමචතුරස්‍රයක් වන පරිදි C හා D ලක්ෂ්‍ය ලකුණු කර C හා D හි ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.

ii. $ABCD$ තල රූපයේ එක් එක් පාදයේ සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

2. x හා y අක්ෂ එක එකක් ඔස්සේ -4 සිට 4 තෙක් අගයන් ඇතුළත් ඛණ්ඩාංක තලයක් අඳින්න.

i. $(4, -4)$ ලක්ෂ්‍යය හරහා x අක්ෂයට සමාන්තර වූ සරල රේඛාවක් ද y අක්ෂයට සමාන්තර වූ සරල රේඛාවක් ද අඳින්න.

ii. $(-3, 2)$ ලක්ෂ්‍යය හරහා x අක්ෂයට සමාන්තර වූ සරල රේඛාවක් ද y අක්ෂයට සමාන්තර වූ සරල රේඛාවක් ද අඳින්න.

iii. ඉහත (i) හා (ii) හි ඇඳි රේඛා එකිනෙක ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍ය දෙකෙහි ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.

iv. ඉහත (ii) හි ලැබුණු තල රූපයේ සමමිති අක්ෂවල සමීකරණ ලියා දක්වන්න.

20.1 ශ්‍රිත

විවිධ රාශීන් අතර සම්බන්ධතා අපට නොයෙකුත් අවස්ථාවල දී හමු වී ඇත. පහත දැක්වෙන රාශීන් දෙක අතර සම්බන්ධතාව හොඳින් නිරීක්ෂණය කරන්න.

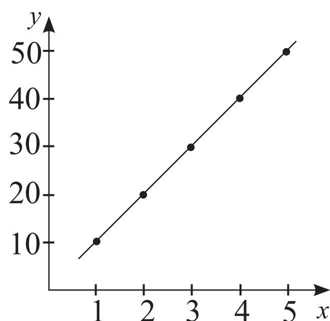
එක්තරා පබළු වර්ගයක ග්‍රෑමයක මිල රුපියල් 10ක් යැයි සිතමු. එම වර්ගයේ පබළු විවිධ ප්‍රමාණ කිහිපයක මිල ගණන් පහත දැක්වේ.

පබළු (g)		මිල (රු)
1	⟶	$1 \times 10 = 10$
2	⟶	$2 \times 10 = 20$
3	⟶	$3 \times 10 = 30$
4	⟶	$4 \times 10 = 40$

මෙහි පබළු ප්‍රමාණය x හා එම පබළු ප්‍රමාණයට අනුරූප මිල y ලෙස ගනිමු.

මේ අනුව පබළු ග්‍රෑම් x ප්‍රමාණයක මිල රුපියල් $10x$ බව පැහැදිලි ය. පබළු ග්‍රෑම් x ප්‍රමාණයක මිල රුපියල් y වලින් දැක්වුවහොත්, $y = 10x$ ලෙස ලිවිය හැකි බව ද පැහැදිලි ය.

මෙම සම්බන්ධතාවයේ x මගින් නිරූපණය වන රාශිය වන පබළු ප්‍රමාණයේ විවිධ අගයන් කිහිපයක් x අක්ෂය ඔස්සේ ලකුණු කර ඊට අනුරූප y රාශිය නිරූපණය කරන මිලෙහි විවිධ අගයන් y අක්ෂය ඔස්සේ ලකුණු කිරීමෙන් පහත ආකාරයේ ප්‍රස්තාරයක් ලබා ගත හැකි ය.



$y = 10x$ ලෙස ඉදිරිපත් කළ ශ්‍රිතයේ ස්වායත්ත විචල්‍යය නිරූපණය කරනු ලබන x හි දර්ශකය 1 බැවින් එය ඒකජ ශ්‍රිතයක් ලෙස හඳුන්වයි.

ඒකජ ශ්‍රිතයක් දී ඇති විට පහත ආකාරයට එහි x හි අගයන්ට අනුරූප y අගයන් ලබා ගත හැකි ය.

නිදසුන 1

පහත දක්වා ඇති ඒකජ ශ්‍රිතයන්හි දී ඇති x අගයන්ට අනුරූප y අගයන් ගණනය කර පටිපාටිගත යුගල ලෙස ලියා දක්වන්න.

i. $y = 2x$ (xහි අගය $-2, -1, 0, 1, 2$)

ii. $y = -\frac{3}{2}x + 2$ (xහි අගය $-4, -2, 0, 2, 4$)

i. $y = 2x$

x	$2x$	y	පටිපාටිගත යුගල (x, y)
-2	2×-2	-4	$(-2, -4)$
-1	2×-1	-2	$(-1, -2)$
0	2×0	0	$(0, 0)$
1	2×1	2	$(1, 2)$
2	2×2	4	$(2, 4)$

ii. $y = -\frac{3}{2}x + 2$

x	$-\frac{3}{2}x + 2$	y	පටිපාටිගත යුගල (x, y)
-4	$-\frac{3}{2} \times -4 + 2$	8	$(-4, 8)$
-2	$-\frac{3}{2} \times -2 + 2$	5	$(-2, 5)$
0	$-\frac{3}{2} \times 0 + 2$	2	$(0, 2)$
2	$-\frac{3}{2} \times 2 + 2$	-1	$(2, -1)$
4	$-\frac{3}{2} \times 4 + 2$	-4	$(4, -4)$

20.1 අභ්‍යාසය

පහත දැක්වෙන ශ්‍රිතවල දී ඇති එක් එක් x අගයට අනුරූප y හි අගය සොයා පටිපාටිගත යුගල ලෙස ලියා දක්වන්න.

i. $y = 3x$ (xහි අගයන් $-2, -1, 0, 1, 2$)

ii. $y = 2x + 3$ (xහි අගයන් $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$)

iii. $y = -\frac{1}{3}x - 2$ (xහි අගයන් $-6, -3, 0, 3, 6$)

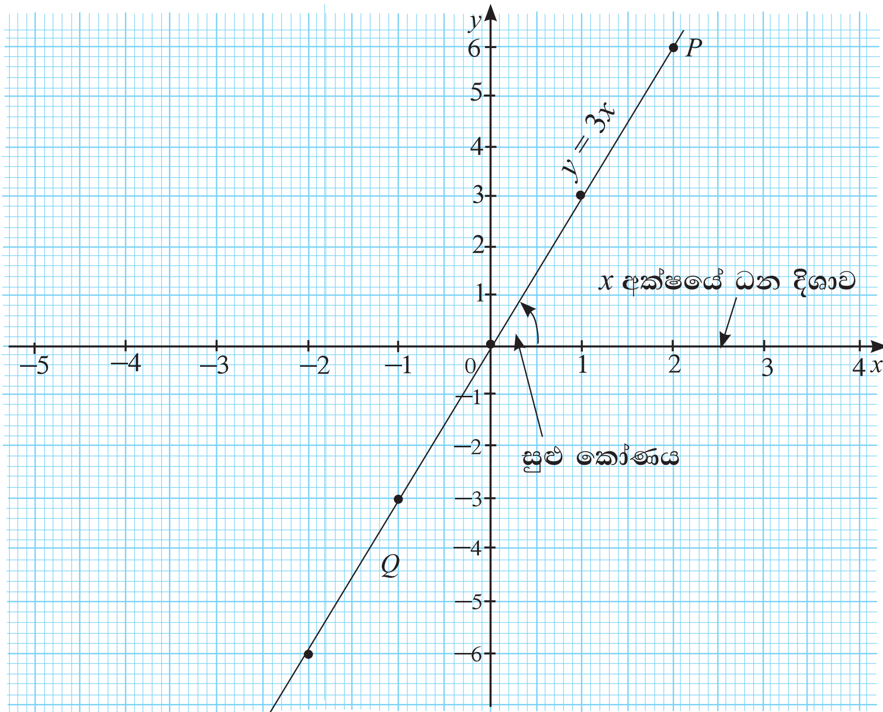
20.2 $y = mx$ ආකාරයේ ශ්‍රිත සහ එවැනි ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය

$y = 3x$, $y = -2x$, $y = x$ වැනි ඒකජ ශ්‍රිත $y = mx$ ආකාරයේ ඒකජ ශ්‍රිත සඳහා උදාහරණ වේ. $y = 3x$ ශ්‍රිතය ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කිරීමට x සඳහා -2 සිට $+2$ දක්වා අගයන් ගෙන පහත ආකාරයට අගය වගුවක් පිළියෙල කරමු.

$y = 3x$

x	$3x$	y	(x, y)
-2	3×-2	-6	$(-2, -6)$
-1	3×-1	-3	$(-1, -3)$
0	3×0	0	$(0, 0)$
1	3×1	3	$(1, 3)$
2	3×2	6	$(2, 6)$

ලබා ගත් පටිපාටිගත යුගල පහත දැක්වෙන ඛණ්ඩාංක තලය මත ලකුණු කිරීමෙන් $y = 3x$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය පහත ආකාරයට ලබා ගත හැකි ය.



ඉහත අඳිනු ලැබූ ප්‍රස්තාරයේ ලක්ෂණ කිහිපයක් විමසා බලමු.

- ප්‍රස්තාරය සරල රේඛාවක් වේ
- $(0, 0)$ ලක්ෂ්‍යය හරහා යයි
- x අක්ෂයේ ධන දිශාව සමඟ වාමාවර්ත ව සුළු කෝණයක් සාදයි
- රේඛාව මත මූල ලක්ෂ්‍යය හැර වෙනත් ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක් ගත්විට එම ලක්ෂ්‍යයේ $\dfrac{y \text{ ඛණ්ඩාංකය}}{x \text{ ඛණ්ඩාංකය}}$ මගින් ලැබෙන අගය නියත වේ. (නියත අගයකි)

නිදසුනක් ලෙස,

$$P \text{ ලක්ෂ්‍යය ගත් විට, } \frac{y \text{ ඛණ්ඩාංකය}}{x \text{ ඛණ්ඩාංකය}} = \frac{6}{2} = 3.$$

$$Q \text{ ලක්ෂ්‍යය ගත් විට, } \frac{y \text{ ඛණ්ඩාංකය}}{x \text{ ඛණ්ඩාංකය}} = \frac{-3}{-1} = 3.$$

තව ද, මෙම නියත අගය $y = mx$ ආකාරයේ සමීකරණයක x හි සංගුණකයේ අගය වන m ට සමාන වේ. මෙම නියත අගය ප්‍රස්තාරයේ **අනුක්‍රමණය** ලෙස හැඳින්වේ. අනුක්‍රමණය සඳහා ධන මෙන් ම සෘණ අගයන් ද පැවතිය හැකි ය.

$y = mx$ ආකාරයේ ප්‍රස්තාරවල හැසිරීම පහත දැක්වෙන ක්‍රියාකාරකම තුළින් පැහැදිලි කර ගනිමු.



ක්‍රියාකාරකම 1

1. a. දී ඇති $y = mx$ ආකාරයේ ශ්‍රිත ප්‍රස්තාරගත කිරීමට අගය වගුව සම්පූර්ණ කර, අදාළ ප්‍රස්තාර එක ම ඛණ්ඩාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.

(i) $y = x$

x	-2	0	2
y	___	___	$+2$

(ii) $y = +3x$

x	-1	0	1
y	-3	___	___

(iii) $y = +\frac{1}{3}x$

x	-3	0	3
y	___	___	$+1$

b. දී ඇති $y = mx$ ආකාරයේ ශ්‍රිත ප්‍රස්තාරගත කිරීමට අගය වගුව සම්පූර්ණ කර, අදාළ ප්‍රස්තාර එක ම ඛණ්ඩාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.

(i) $y = -x$

x	-2	0	2
y	___	___	-2

(ii) $y = -3x$

x	-1	0	1
y	___	0	___

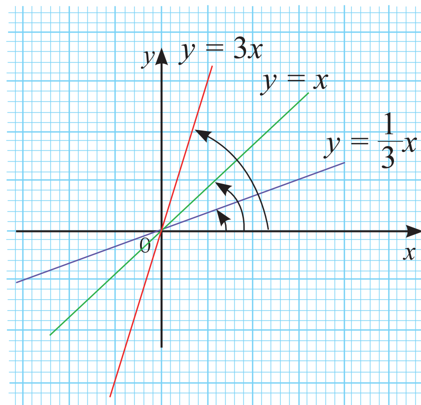
(iii) $y = -\frac{1}{3}x$

x	-3	0	3
y	1	___	___

ඉහත (a) හා (b) අවස්ථාවල දී ලැබූ ප්‍රස්තාර ඇසුරෙන් ශ්‍රිතවල අනුක්‍රමණ (mහි අගය) සහ ප්‍රස්තාර x අක්ෂයේ ධන දිශාව සමඟ වාමාවර්තව සාදන කෝණය අතර සම්බන්ධය නිරීක්ෂණය කරන්න.

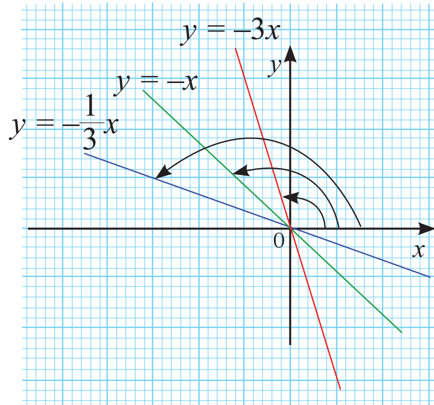
ඉහත ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වූ ඔබට පහත ආකාරයේ ප්‍රස්තාර ලැබෙන්නට ඇත.

(a) අනුක්‍රමණය ධන වන විට ලැබෙන ප්‍රස්තාර



- ⋆ අනුක්‍රමණය (mහි අගය) ධන වන විට ප්‍රස්තාරය x හි ධන දිශාව සමඟ වාමාවර්තව සාදන කෝණය සුළු කෝණයක් වේ.
- ⋆ අනුක්‍රමණයේ අගය විශාල වන විට ($\frac{1}{3}$, 1, 3 ලෙස) ඊට අදාළ ප්‍රස්තාර x හි ධන දිශාව සමඟ වාමාවර්තව සාදන කෝණයේ විශාලත්වය ද වැඩි වේ.

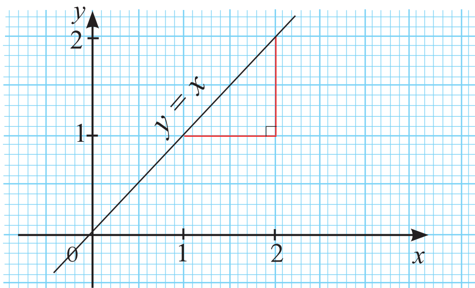
(b) mහි අගය සෘණ වන විට ලැබෙන ප්‍රස්තාර



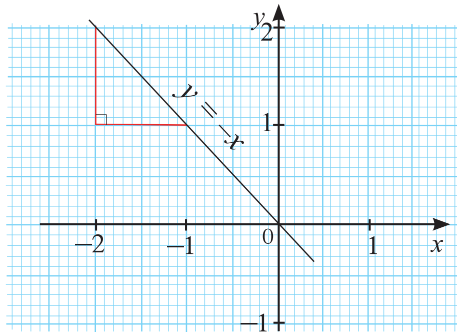
★ අනුක්‍රමණය (mහි අගය) සෘණ වන විට ප්‍රස්තාරය xහි ධන දිශාව සමග වාමාවර්ථව සාදන කෝණය මහා කෝණයක් වේ.

★ අනුක්‍රමණයේ (m හි අගය) විශාල වන විට $(-3, -1, -\frac{1}{3})$ ඊට අදාළ ප්‍රස්තාරය x අක්ෂයේ ධන දිශාව සමග වාමාවර්ථව සාදන කෝණයේ විශාලත්වය ද වැඩි වේ.

සටහන: ප්‍රස්තාරයක අනුක්‍රමණය



$y = x$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය 1 වේ. මින් අදහස් වන්නේ x හි අගය ඒකක එකකින් වැඩි වන විට ඊට අනුරූප ව y හි අගය ද ඒකක එකකින් වැඩි වන බව ය.



$y = -x$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය -1 වේ. මින් අදහස් වන්නේ x හි අගය ඒකක එකකින් වැඩි වන විට y හි අගය ඊට අනුරූප ව ඒකක එකකින් අඩු වන බව ය.

නිදසුන 1

දී ඇති එක් එක් ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය, ප්‍රස්තාරය ඇඳීමෙන් තොරව ලියන්න.

i. $y = 2x$
ii. $y = -5x$
iii. $y = -\frac{1}{2}x$

i. අනුක්‍රමණය $(m) = 2$
ii. අනුක්‍රමණය $(m) = -5$
iii. අනුක්‍රමණය $(m) = -\frac{1}{2}$

නිදසුන 2

i. x සඳහා සුදුසු අගයන් ගෙන $y = 2x$ හා $y = -3x$ සරල රේඛාවල ප්‍රස්තාර, එක ම බණ්ඩාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.
ii. ඉහත ඇඳි ප්‍රස්තාර භාවිතයෙන් $y = 3$ වන විට x හි අගයත් $x = 2.5$ වන විට y හි අගයත් වෙන වෙන ම සොයන්න.

i. $y = 2x$

x	-2	-1	0	1	2
$+2x$	2×-2	2×-1	2×0	2×1	2×2
y	-4	-2	0	2	4

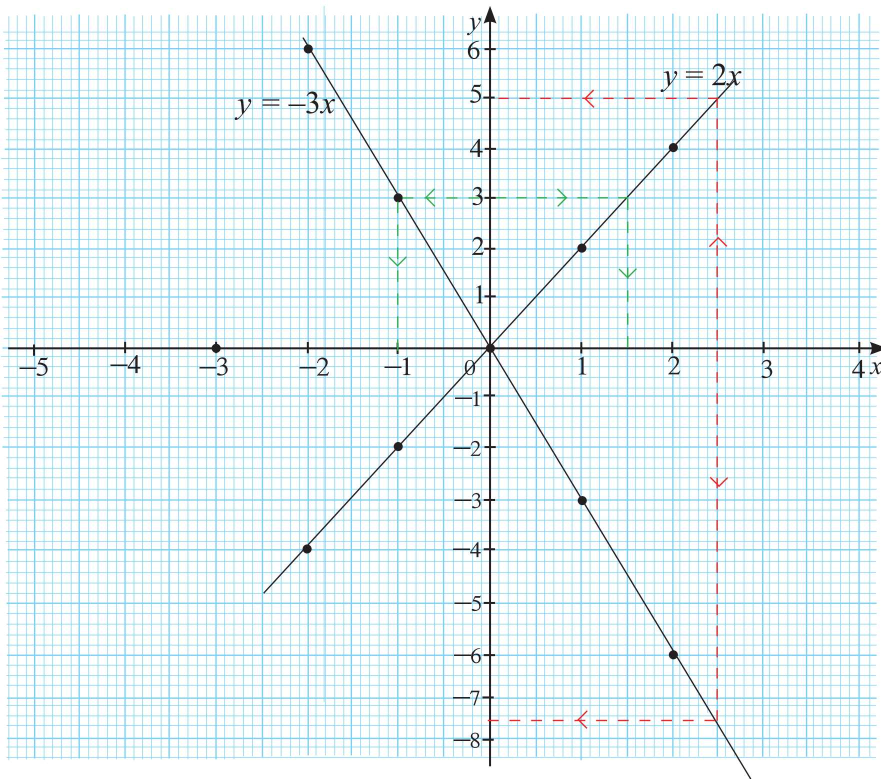
$(-2, -4)$ $(-1, -2)$ $(0, 0)$ $(1, 2)$ $(2, 4)$

$y = -3x$

x	-2	-1	0	1	2
$-3x$	-3×-2	-3×-1	-3×0	-3×1	-3×2
y	6	3	0	-3	-6

$(-2, 6)$ $(-1, 3)$ $(0, 0)$ $(1, -3)$ $(2, -6)$

ඉහත පටිපාටිගත යුගල එක ම ඛණ්ඩාංක තලයක ලකුණු කළ විට පහත ආකාරයේ ප්‍රස්තාර ලැබේ.



ii. $x = 2.5$ වන විට y හි අගය ලබා ගැනීමට $x = 2.5$ රේඛාව ඇඳ (රතු වර්ණයෙන් දක්වා ඇත), එක් එක් ප්‍රස්තාරය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ y ඛණ්ඩාංක ලබා ගත යුතු වේ.

එවිට, x හි අගය 2.5 වන විට,

$y = 2x$ ශ්‍රිතයේ y හි අගය 5 වේ.

$y = -3x$ ශ්‍රිතයේ y හි අගය -7.5 වේ.

$y = 3$ වන විට x හි අගය ලබා ගැනීමට $y = 3$ රේඛාව ඇඳ (කොළ වර්ණයෙන් දක්වා ඇත), එක් එක් ප්‍රස්තාරය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ x ඛණ්ඩාංක ලබා ගත යුතු වේ.

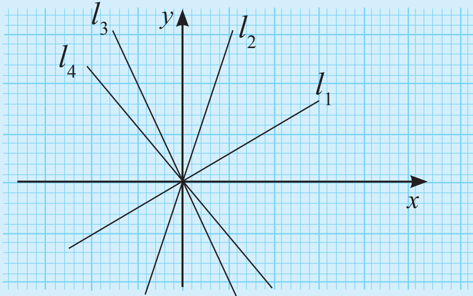
එවිට, y හි අගය 3 වන විට

$y = 2x$ ශ්‍රිතයේ x හි අගය $1\frac{1}{2}$ වේ.

$y = -3x$ ශ්‍රිතයේ x හි අගය -1 වේ.

20.2 අභ්‍යාසය

1.



i. $y = 3x$ **ii.** $y + 2x = 0$
iii. $2y - x = 0$ **iv.** $y + \frac{3}{2}x = 0$

මගින් දැක්වෙන ශ්‍රිතයන් නිරූපණය කරන ප්‍රස්තාර l_1, l_2, l_3, l_4 අතුරින් තෝරා ලියන්න.

2. එක් දිනක සිංගප්පූරු ඩොලරයක මිල, ශ්‍රී ලංකා රුපියල් 100ක් විය. සිංගප්පූරු ඩොලර් ප්‍රමාණය x ලෙස ද ඊට අනුරූප ශ්‍රී ලංකා රුපියල් ප්‍රමාණය රුපියල් y ද ලෙස ගත්විට $y = 100x$ ලෙස සම්බන්ධයක් ලිවිය හැකි ය.

i. ඉහත ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා සුදුසු අගය වගුවක් පිළියෙල කරන්න. (x සඳහා 1, 2, 3, 4 යන අගයන් යොදා ගන්න)

ii. ඉහත ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය ඇඳ දක්වන්න.

iii. ඉහත ඇඳි ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් සිංගප්පූරු ඩොලර් 4.5ක වටිනාකම ශ්‍රී ලංකා රුපියල්වලින් ලබාගන්න.

iv. ශ්‍රී ලංකා රුපියල් 250ක් සිංගප්පූරු ඩොලර් කොපමණ වේ ද යන්න ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් සොයන්න.

3. පහත ප්‍රකාශ අතුරින් නිවැරදි ප්‍රකාශ ඉදිරියෙන් '✓' ලකුණ ද වැරදි ප්‍රකාශ ඉදිරියෙන් '✗' ලකුණ ද යොදන්න.

i. $y = mx$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක mහි ලකුණ මගින් රේඛාවේ දිශාව තීරණය වේ. (.....)

ii. $y = mx$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරය දී ඇති විට, y අක්ෂය මත සමමිතිය භාවිතයෙන් $y = -mx$ ප්‍රස්තාරය නිර්මාණය කළ නොහැකි ය. (.....)

iii. මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා ගමන් කරන සරල රේඛාවක මූල ලක්ෂ්‍යය හැර එය මත පිහිටි වෙනත් ලක්ෂ්‍යයක y ඛණ්ඩාංකය හා x ඛණ්ඩාංකය අතර අනුපාතය එහි අනුක්‍රමණයට සමාන වේ. (.....)

iv. $(-2, 3)$ ලක්ෂ්‍යය $2y + 3x = 0$ රේඛාව මත පිහිටන මුත් $2y - 3x = 0$ රේඛාව මත නොපිහිටයි. (.....)

v. $y = mx$ ආකාරයේ ප්‍රස්තාර සෑමවිට ම $(0, 0)$ ලක්ෂ්‍යය හරහා නොයයි. (.....)

4. i. x සඳහා $-6, -3, 0, 3$ හා 6 යන අගයන් ගෙන $y = \frac{1}{3}x$, $3y = 2x$, $y = -1\frac{1}{3}x$ හි ප්‍රස්තාර ඇඳීම සඳහා අගය වගු ගොඩනගන්න.

ii. ඉහත ප්‍රස්තාර එකම බණ්ඩාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.

iii. $y = 1$ රේඛාව ඉහත ප්‍රස්තාර තුන ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍ය තුනෙහි x බණ්ඩාංකය ලියා දක්වන්න.

5. i. $y = -\frac{2}{3}x$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා පහත දී ඇති අසම්පූර්ණ වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

x	-6	-3	0	3	6
y	4	____	____	-2	____

ii. සම්පූර්ණ කරන ලද වගුව ඇසුරෙන් ඉහත ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය අඳින්න.

iii. $x = -2$ විට y හි අගය, ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

iv. $(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3})$ ලක්ෂ්‍යය ඉහත ප්‍රස්තාරය මත පිහිටයි ද? හේතු සහිත ව පැහැදිලි කරන්න.

v. රේඛාව මත ලක්ෂ්‍ය තුනක (මූල ලක්ෂ්‍යය නොවන) බණ්ඩාංක තෝරා ගෙන ඒවායේ y හා x බණ්ඩාංක අතර අනුපාතය ගණනය කරන්න. එහි අගය හා රේඛාවේ අනුක්‍රමණය අතර ඇති සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න.

20.3 $y = mx + c$ හා $ax + by = c$ මගින් දැක්වෙන ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර

$y = mx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර

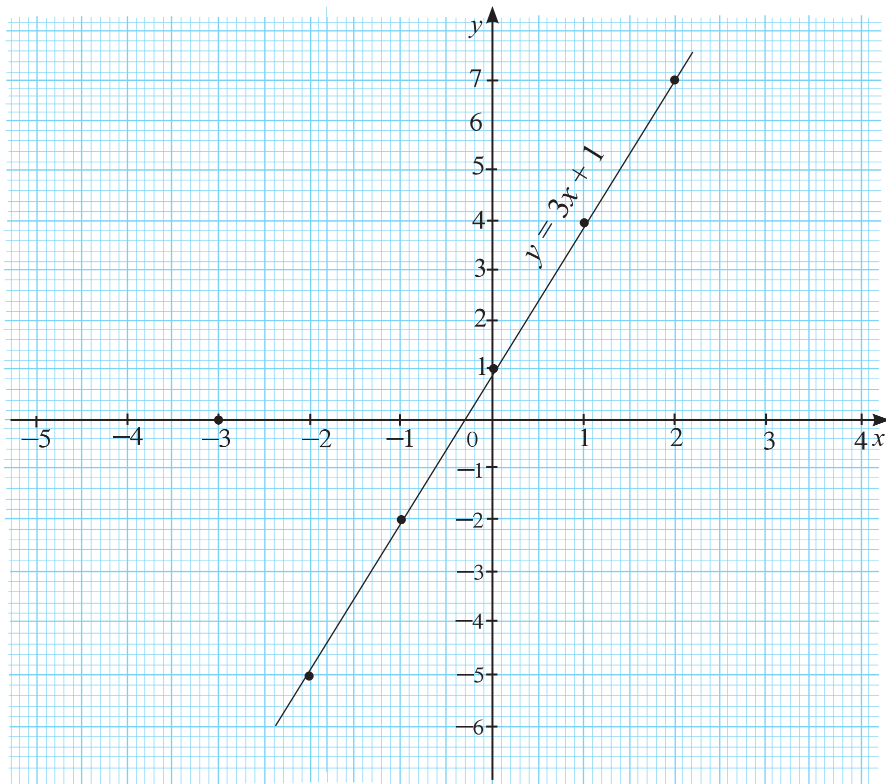
මුලින් ම $y = mx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර පිළිබඳ ව විමසා බලමු. ඒ සඳහා $y = 3x + 1$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය අඳිමු.

මෙම ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා පහත ආකාරයට අගය වගුවක් ගොඩ නගමු.

$y = 3x + 1$

x	$3x + 1$	y	(x, y)
-2	$3 \times -2 + 1$	-5	$(-2, -5)$
-1	$3 \times -1 + 1$	-2	$(-1, -2)$
0	$3 \times 0 + 1$	1	$(0, 1)$
1	$3 \times 1 + 1$	4	$(1, 4)$
2	$3 \times 2 + 1$	7	$(2, 7)$

මෙම අගය වගුව තුළින් ලබාගත් පටිපාටිගත යුගල බණ්ඩාංක තලයක ලකුණු කළ විට ලැබෙන ප්‍රස්තාරය පහත පරිදි වේ.



පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ මෙම ප්‍රස්තාරය නිරීක්ෂණයෙන් ලබා ගත හැකි ය.

- සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයකි.
- සරල රේඛාව y අක්ෂය $(0, 1)$ හි දි ඡේදනය වේ.
- සරල රේඛාව x අක්ෂයේ ධන දිශාව සමඟ වාමාවර්ථව සුළු කෝණයක් සාදයි. මෙම රේඛාවේ m හි අගය $+3$ වේ. ඉන් පැහැදිලි වන්නේ x විචල්‍යය ඒකක 1ක් වැඩි වන විට ඊට අනුරූප ව y විචල්‍යය ද ඒකක 3ක් ඉහළ යන බවයි.
- $y = 3x + 1$ සමීකරණයේ c නිරූපණය කරන අගය $+1$ වේ. සරල රේඛාව y අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ y බණ්ඩාංකය ද එකක් වේ. මෙම අගයන් දෙක ම සමාන වේ.

ප්‍රස්තාරය y අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ y බණ්ඩාංකය අන්තඃඛණ්ඩය ලෙස හැඳින්වේ. මෙම රේඛාවේ අන්තඃඛණ්ඩය $+1$ වේ.

මේ අනුව $y = mx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය m මගින් ද අන්තඃඛණ්ඩය c මගින් ද දැක්වේ.

නිදසුන 1

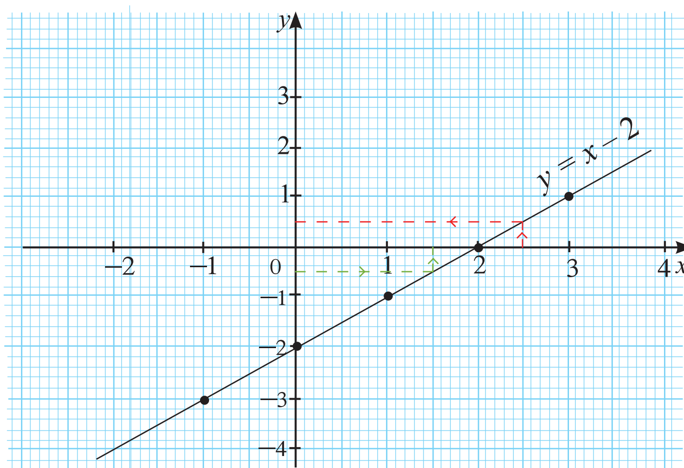
$y = x - 2$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය සුදුසු අගය වගුවක් පිළියෙල කර ඇඳ දක්වන්න. ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන්

i. අන්තඃඛණ්ඩය
ii. $x = 2.5$ වන විට y හි අගය
iii. $y = -\frac{1}{2}$ වන විට x හි අගය

සොයන්න.

$y = x - 2$

x	-1	0	1	2	3
$y = x - 2$	-3	-2	-1	0	1



i. අන්තඃඛණ්ඩය $(c) = -2$.

ii. $x = 2.5$ වන විට $y = \frac{1}{2}$.

iii. $y = -\frac{1}{2}$ වන විට $x = 1\frac{1}{2}$.

නිදසුන 2

දී ඇති එක් එක් සමීකරණය මගින් දැක්වෙන අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය ප්‍රස්තාරය ඇඳීමෙන් තොරව ලියා දක්වන්න.

i. $y = -2x + 5$
ii. $y + 3x = -2$

i. $y = -2x + 5$ සමීකරණය $y = mx + c$ ආකාරය වේ.
ඒ අනුව අනුක්‍රමණය $(m) = -2$,
අන්තඃඛණ්ඩය $(c) = 5$

ii. $y + 3x = -2$ සමීකරණය මුලින් ම $y = mx + c$ ආකාරයට සකස් කර ගනිමු.
එවිට, $y = -3x - 2$ වේ.
ඒ අනුව අනුක්‍රමණය $= -3$
අන්තඃඛණ්ඩය $= -2$

නිදසුන 3

$y = 2x$, $y = 2x + 1$ හා $y = 2x - 3$ ප්‍රස්තාර තුනම සුදුසු අගය වගු සකසා එක ම ඛණ්ඩාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.

i. එක් එක් ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය ශ්‍රිතය නිරීක්ෂණයෙන් ලියන්න.

ii. ප්‍රස්තාර තුන පිළිබඳව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි විශේෂ ලක්ෂණයක් ලියා දක්වන්න.

$y = 2x$

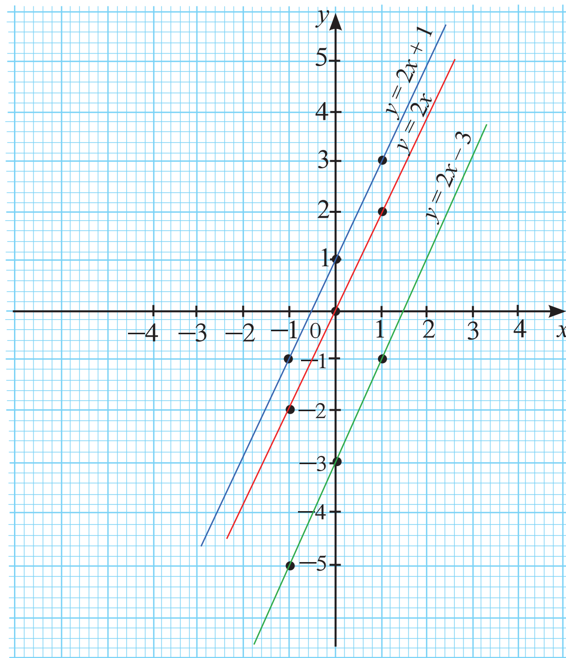
x	–1	0	1
y	–2	0	2

$y = 2x + 1$

x	–1	0	1
y	–1	1	3

$y = 2x - 3$

x	–1	0	1
y	–5	–3	–1



$y = 2x$ හි,
අනුක්‍රමණය $= 2$;
අන්තඃඛණ්ඩය $= 0$.

$y = 2x + 1$ හි,
අනුක්‍රමණය $= 2$;
අන්තඃඛණ්ඩය $= +1$.

$y = 2x - 3$ හි,
අනුක්‍රමණය $= 2$;
අන්තඃඛණ්ඩය $= -3$.

ප්‍රස්තාරවල සමීකරණ නිරීක්ෂණයෙන් ඉහත ප්‍රස්තාරවල අනුක්‍රමණ සමාන බව පැහැදිලි ය. ප්‍රස්තාර නිරීක්ෂණයෙන් ඒවා එකිනෙකට සමාන්තර බව ඔබට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය.

ඒ අනුව ශ්‍රිත දෙකක හෝ කිහිපයක අනුක්‍රමණ සමාන වේ නම් එම සරල රේඛීය ප්‍රස්තාර එකිනෙක සමාන්තර වන බව පැහැදිලි වේ.

$ax + by = c$ මගින් දැක්වෙන ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර

$ax + by = c$ මගින් දැක්වෙන ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර පිළිබඳ විමසා බලමු. මෙම සමීකරණ $y = mx + c$ ආකාරයට සකස් කර ගැනීමෙන් අගය වගු සකස් කර ගැනීම පහසු වේ.

පහත නිදසුන වෙත අවධානය යොමු කරන්න.

නිදසුන 1

$3x + 2y = 6$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය සුදුසු අගය වගුවක් පිළියෙල කර ඇඳ දක්වන්න.

ඇඳිනු ලැබූ ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන්,

i. ප්‍රධාන අක්ෂ ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යවල ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.
ii. ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය ලියා දක්වන්න.

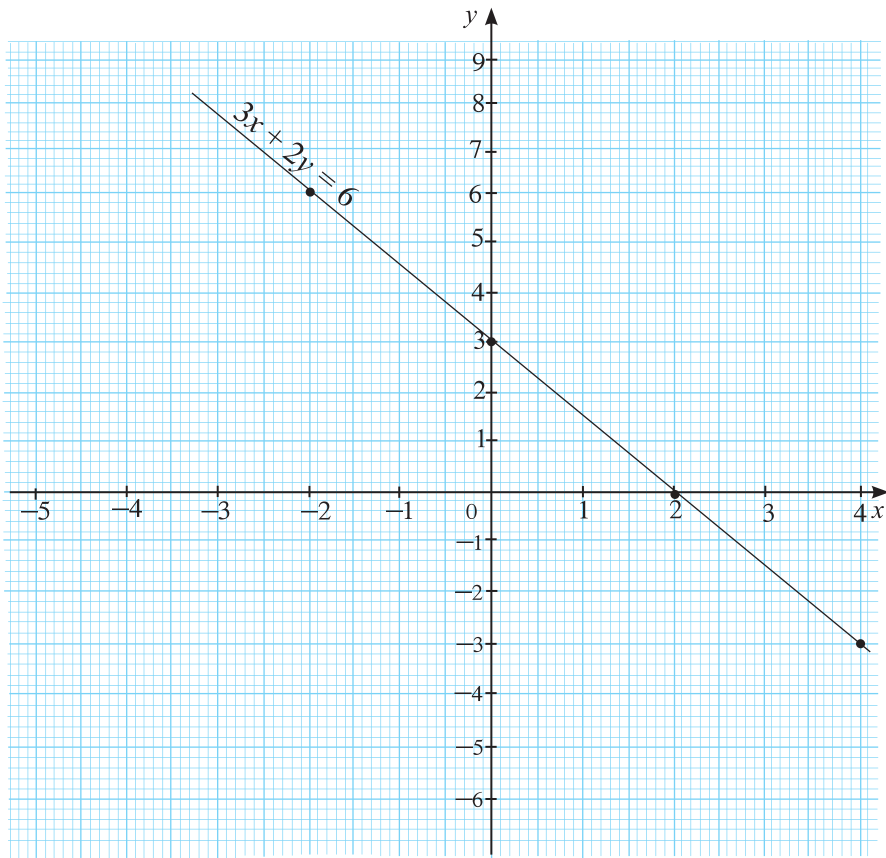
මුලින් ම $y = mx + c$ ආකාරයට ඉහත සමීකරණය සකස් කර ගනිමු.

එවිට
$$3x + 2y = 6$$
$$2y = -3x + 6$$
$$y = -\frac{3}{2}x + 3 \text{ වේ.}$$

ඉහත දැක්වෙන ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට අවශ්‍ය ඛණ්ඩාංක යුගල පහත වගුව ඇසුරෙන් ලබා ගෙන අදාළ ප්‍රස්තාරය ඇඳිමු.

x	$-\frac{3}{2}x + 3$	y
-2	$-\frac{3}{2} \times -2 + 3$	6
0	$-\frac{3}{2} \times 0 + 3$	3
2	$-\frac{3}{2} \times 2 + 3$	0
4	$-\frac{3}{2} \times 4 + 3$	-3

$$(-2, 6)\ (0, 3)(2, 0)(4, -3)$$



i. y අක්ෂය $(0, 3)$ හි දී ද, x අක්‍ෂය $(2, 0)$ හි දී හමු වේ.

ii. අනුක්‍රමණය $(m) = -\dfrac{3}{2}$, අන්තඃඛණ්ඩය $(c) = 3$

සටහන:

- $3x + 2y = 6$ ප්‍රස්තාරය, y අක්ෂය $(0, 3)$ ලක්ෂයේ දී ඡේදනය කරන බවත් එම ලක්ෂ්‍යයේ y ඛණ්ඩාංකය, $3x + 2y = 6$ සමීකරණයේ x හි සංගුණකයට සමාන බවත් නිරීක්ෂණය කරන්න.

- $3x + 2y = 6$ ප්‍රස්තාරය x අක්ෂය $(2, 0)$ ලක්ෂයේ දී ඡේදනය කරන බවත් එම ලක්ෂ්‍යයේ x ඛණ්ඩාංකය, $3x + 2y = 6$ සමීකරණයේ y හි සංගුණකයට සමාන බවත් නිරීක්ෂණය කරන්න.

- $3x + 2y = 6$ ප්‍රස්තාරය ඇඳීමේ දී වගු භාවිත නොකර $(0, 3)$ හා $(2, 0)$ ලක්ෂ්‍ය යා කිරීමෙන් ද ප්‍රස්තාරය ඇඳිය හැකි ය. එනම්, $x = 0$ දී y හි අගය හා $y=0$ දී x හි අගය වශයෙන් අක්ෂ ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍ය ලබා ගැනීමෙන්.

20.3 අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් සමීකරණය මගින් දැක්වෙන ශ්‍රිතයන් හි ප්‍රස්තාර ඇඳීමකින් තොර ව අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය ලියා එම ප්‍රස්තාර x අක්ෂයේ ධන දිශාව සමඟ වාමාවර්තව සාදන කෝණය සුළු කෝණයක් ද, මහා කෝණයක් ද යන වග ලියා දක්වන්න.

(a) **i.** $y = x + 3$ **ii.** $y = -x + 4$ **iii.** $y = \frac{2}{3}x - 2$ **iv.** $y = 4 + \frac{1}{2}x$

(b) **i.** $2y = 3x - 2$ **ii.** $4y + 1 = 4x$ **iii.** $\frac{2}{3}x + 2y = 6$

2. පහත දැක්වෙන එක් එක් සමීකරණයේ ප්‍රස්තාරය, x හා y අක්ෂ ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍ය සොයා එම ලක්ෂ්‍ය දෙක ඇසුරෙන් ප්‍රස්තාරය අඳින්න.

(a) **i.** $y = 2x + 3$ **ii.** $y = \frac{1}{2}x + 2$

(b) **i.** $2x - 3y = 6$ **ii.** $-2x + 4y + 2 = 0$

3. පහත දැක්වෙන තොරතුරු ඇසුරෙන් එක් එක් සරල රේඛාවේ සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

අනුක්‍රමණය (m)	අන්තඃඛණ්ඩාංකය (c)	ශ්‍රිතයේ සමීකරණය
i. $+2$	-5	$y = 2x - 5$
ii. -3	$+4$	
iii. $-\frac{1}{2}$	-3	
iv. $\frac{3}{2}$	$+1$	
v. 1	0	

4. $y = -3x - 2$ ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට සැකසූ අසම්පූර්ණ අගය වගුවක් පහත දැක්වේ.

x	-2	-1	0	1	2
y	______	______	-2	______	-8

i. හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.
ii. ඉහත ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය ඇඳ දක්වන්න.
iii. ඉහත ඛණ්ඩාංක තලය මතම $y = x$ රේඛාව ඇඳ, රේඛා යුගලය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ ඛණ්ඩාංක ලියා දක්වන්න.

5. x සඳහා සුදුසු අගයන් තෝරා ගෙන පහත දැක්වෙන එක් එක් ශ්‍රිතයන්හි ප්‍රස්තාර එකම ඛණ්ඩාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.

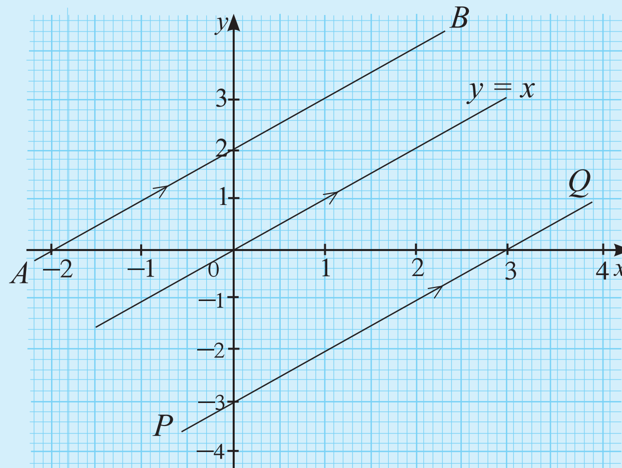
i. $y = x$ **ii.** $y = -2x + 2$ **iii.** $y = \frac{1}{2}x + 1$ **iv.** $y = -\frac{1}{2}x - 3$

6. පහත දැක්වෙන එක් එක් සමීකරණ මගින් දැක්වෙන ශ්‍රිතවල ප්‍රස්තාර, x හි අගය -4 සිට $+4$ පරාසය තුළ ඇඳ දක්වන්න.

a. $-3x + 2y = 6$ හා $3x + 2y = -6$

b. $y + 2x = 4$ හා $-2x + y = -4$

7. පහත දක්වා ඇති ප්‍රස්තාරවල දළ සටහන් ඇසුරෙන් AB හා PQ රේඛාවල සමීකරණ ලියා දක්වන්න.



මිශ්‍ර අභ්‍යාසය

1. පහත දැක්වෙන එක් එක් ප්‍රකාශය සත්‍ය නම්, එය ඉදිරියෙන් '✓' ලකුණ ද අසත්‍ය නම් '✗' ලකුණ ද යොදන්න.

i. සියලු m සඳහා $y = mx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරය ප්‍රධාන අක්ෂවලට සමාන්තර නොවූ සරල රේඛා ලැබේ. (............)

ii. $y = mx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක m හි අගය මගින් රේඛාවේ දිශාව තීරණය වන අතර c මගින් රේඛාව y අක්ෂය ඡේදනය කරන ලක්ෂ්‍යය ප්‍රකාශ වේ. (............)

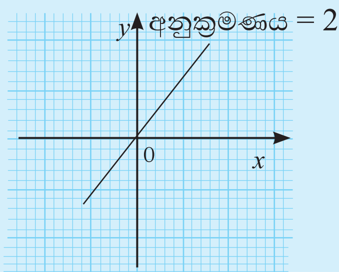
iii. $y = mx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍ය හරහා ගමන් කිරීමට $c = 0$ විය යුතු ම නොවේ. (............)

iv. $y_1 = m_1x + c_1$ ද $y_2 = m_2x + c_2$ විට $m_1 = m_2$ නම් රේඛා දෙක එකිනෙකට සමාන්තර වේ. (............)

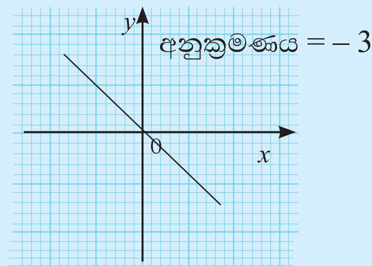
v. $y = mx + c$ රේඛාවක $m > 0$, $c > 0$ විට පමණක් x අක්ෂයට ඉහළින් y අක්ෂය ඡේදනය කරන සරල රේඛාවක් ලැබේ. (............)

2. පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරවල දළ සටහන් උපයෝගී කර ගෙන අදාල ශ්‍රිතවල සමීකරණ ලියා දක්වන්න.

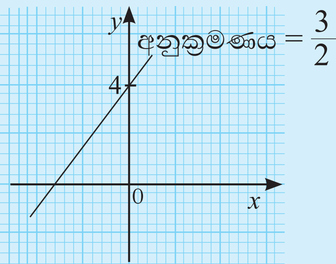
i.



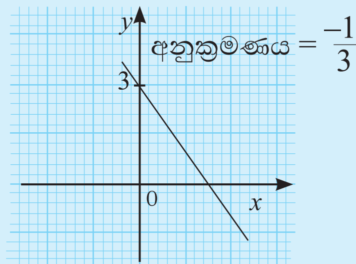
ii.



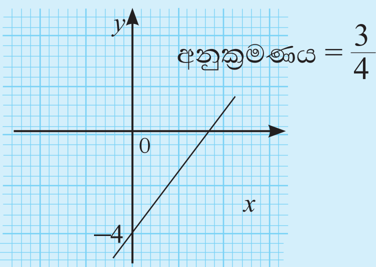
iii.



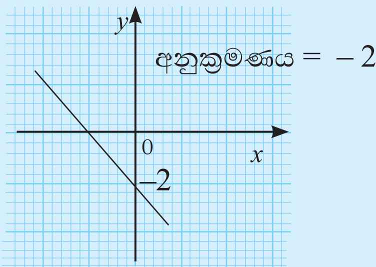
iv.



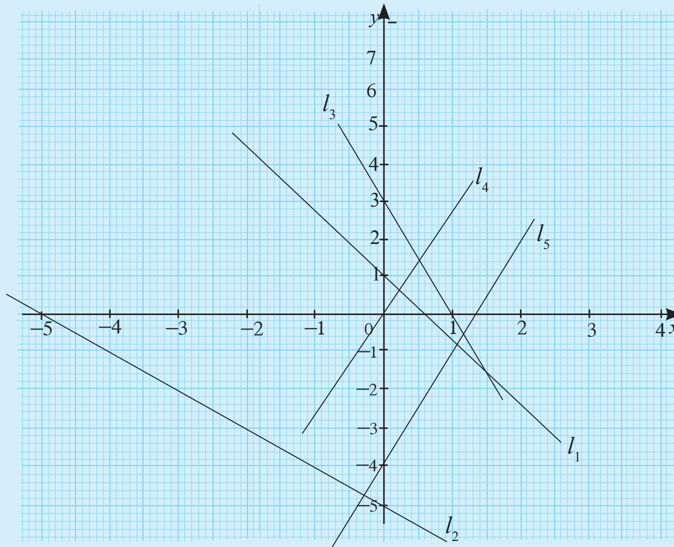
v.



vi.



3. පහත දැක්වෙන එක් එක් ශ්‍රිතය නිරූපණය කරන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහන තෝරා දක්වන්න.



ශ්‍රිතය

i. $y = 3x - 4$

ii. $y = -2x + 1$

iii. $y = -x - 5$

iv. $y = -3x + 3$

v. $y = +3x$

4. $4x + py = 10$ සරල රේඛාවේ අනුක්‍රමණය $-\frac{4}{3}$ වේ.

i. pහි අගය සොයන්න. **ii.** අන්තඃඛණ්ඩය ලියා දක්වන්න.

iii. ඉහත රේඛාවට y අක්ෂය හමුවන ස්ථානය හරහා යන අනුක්‍රමණය -2 වන සරල රේඛාවේ සමීකරණය ලියා දක්වන්න.



සාරාංශය

- $y = mx + c$ ආකාරයේ ශ්‍රිතයක ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය m මගින් ද අන්තඃඛණ්ඩය c මගින් ද දැක්වේ.

- ශ්‍රිත දෙකක හෝ කිහිපයක අනුක්‍රමණ සමාන වේ නම් එම ප්‍රස්තාර එකිනෙක සමාන්තර වේ.

දෙවන වාර පුනරීක්ෂණ අභ්‍යාසය

I කොටස

1. පොත් දුසිමක මිල රු 240ක් නම් රු 150කට මිල දී ගත හැකි උපරිම පොත් ගණන සොයන්න.

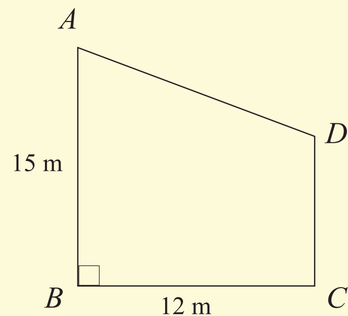
2. රු 850ක් වටිනා භාණ්ඩයක් අත්පිට මුදලට ගැනීමේ දී එහි වටිනාකමින් 20%ක වට්ටමක් ලබා දේ නම් පාරිභෝගියා ගෙවිය යුතු මුදල ගණක යන්ත්‍රය භාවිතයෙන් සොයන්න.

3. සුළු කරන්න. $\dfrac{(x^{-3})^0}{(2x^{-1})^2}$

4. i. 12.673, දෙවන දශමස්ථානයට වටයන්න.
ii. 4873, ආසන්න 100ට වටයන්න.

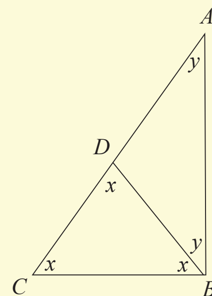
5. i. 5.62×10^{-3}, සාමාන්‍ය ආකාරයෙන් ලියා දක්වන්න.
ii. 348005 විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ලියා දක්වන්න.

6. *ABCD* මගින් නිවසක සිරස් බිත්තියක පැති පෙනුම පෙන්නුම් කෙරේ. *A* හා *D* ලක්ෂ්‍යවලට සමදුරින් හා *B* සිට 10 m දුරින් වූ ලක්ෂ්‍යයේ බල්බයක් සවිකිරීමට අවශ්‍ය නම් ඊට සුදුසු ස්ථානය දළ සටහනක් මගින් දක්වන්න.



7. විසඳන්න. $5\{3(x + 1) - 2(x - 1)\} = 10$

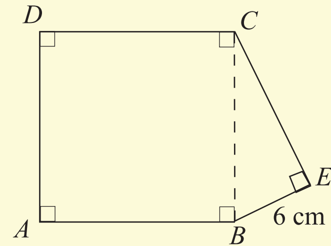
8. රූපයේ දී ඇති තොරතුරු ඇසුරෙන් x හා yහි අගය සොයන්න.



9. $V = I\,(R + r)$; r උක්ත කරන්න.

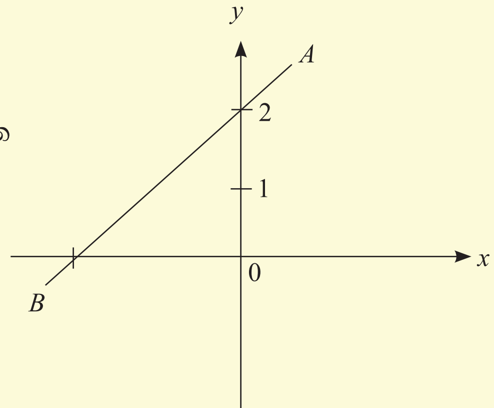
10. පැත්තක දිග 11 cm වූ සමචතුරස්‍රාකාර ආකාරයට නවා ඇති සිහින් කම්බියක් උපයෝගී කරගෙන සෑදිය හැකි විශාලතම වෘත්තාකාර වළල්ලේ විෂ්කම්භය සොයන්න. ($\pi = \frac{22}{7}$ ලෙස යොදාගන්න).

11. $ABCD$ සමචතුරස්‍රයේ වර්ගඵලය $100\ \text{cm}^2$ වේ. $BE = 6$ cm නම් රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.



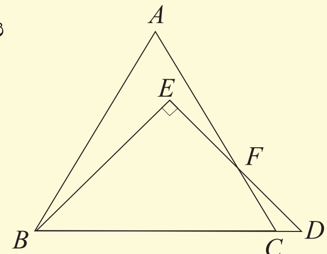
12. AB රේඛාවේ අනුක්‍රමණය 3 වේ නම් පහත ඛණ්ඩාංක අතරින් කුමන ඛණ්ඩාංක AB මත පිහිටයිද?

$(1, -5), (-1, -1), (\frac{1}{3}, -3), (-\frac{1}{3}, 1)$



13. ගංවතුරින් ආපදාවන්ට ලක් වූ ජනතාවට සහන සැලසීම පිණිස විදේශීය රටක සිටින ශ්‍රී ලාංකිකයන් කණ්ඩායමක් මෙරටට ඇමරිකන් ඩොලර් 25000 ක මුදලක් පරිත්‍යාග වශයෙන් ලබා දුනි. එහි වටිනාකම ශ්‍රී ලංකා මුදලින් කොපමණද?
(ඇමරිකන් ඩොලර් 1 = ශ්‍රී ලංකා රු 150 ලෙස ගන්න).

14. ABC සමපාද ත්‍රිකෝණයක් වේ. $E\hat{F}A = 20^\circ$ නම් $A\hat{B}E$ අගය සොයන්න.



II කොටස

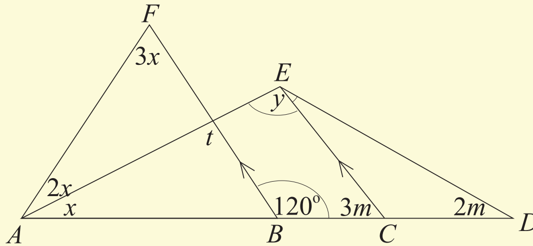
1.

x	-2	-1	0	1	2
y	-5	....	-1	....	3

$y = 2x - 1$ මගින් දැක්වෙන ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට සකස් කළ අසම්පූර්ණ අගය වගුවක් ඉහත දැක්වේ.

i. වගුවේ හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.
ii. ඉහත ශ්‍රිතයේ ප්‍රස්තාරය සුදුසු ඛණ්ඩාංක තලයක ඇඳ දක්වන්න.
iii. $(-5, k)$ ලක්ෂ්‍යය ඉහත රේඛාව මත පිහිටයි නම් kහි අගය සොයන්න.
iv. ඉහත (ii)හි ඇඳි රේඛාවට සමාන්තරව $(0, 2)$ හරහා යන රේඛාවේ සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

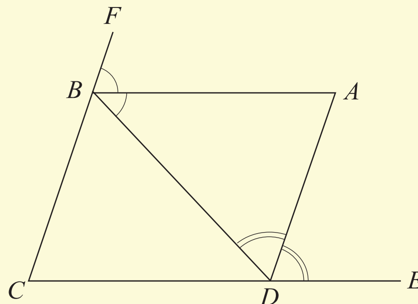
2. (a)



BF හා CE රේඛා සමාන්තර වේ. රූපයේ ලකුණු කර ඇති තොරතුරු උපයෝගී කරගෙන

i. x, t, y, m හි අගයයන් සොයන්න.
ii. $A\hat{E}D$ හි අගය සොයන්න.

(b) පහත දැක්වෙන රූපයේ $D\hat{B}F$ හා $B\hat{D}E$ කෝණවල සමච්ඡේදක Aහිදී හමුවේ.

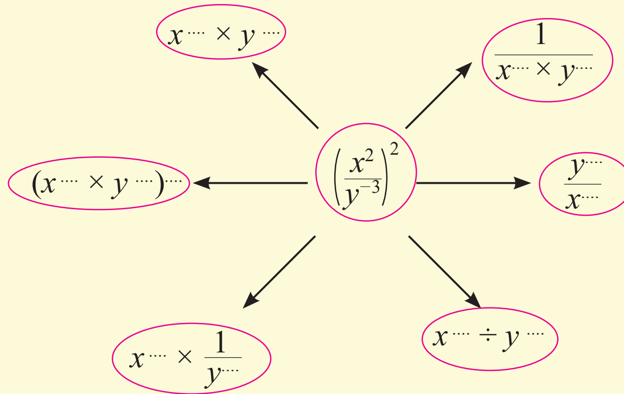


i. $A\hat{B}D$හි අගය $B\hat{D}C$ හා $D\hat{C}B$ ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.
ii. $A\hat{D}B$හි අගය $D\hat{C}B$ හා $C\hat{B}D$ ඇසුරෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.
iii. ඉහත (i) හා (ii) ප්‍රතිඵල ඇසුරෙන් $B\hat{A}D = 90^{\circ} - \dfrac{B\hat{C}D}{2}$ බව පෙන්වන්න.

3. (a) පහත දී ඇති ප්‍රකාශන සුළුකර පිළිතුර ධන දර්ශක සහිතව ප්‍රකාශ කරන්න.

(i) $\dfrac{(a^{-3})^2 \times (b^{\frac{1}{2}})^8}{(a^2 \times b^3)^{-2}}$ (ii) $\dfrac{x^3 \times (2y)^2 \times t^3}{(2y^0)^3 \times x^{-2} \times (t^{-\frac{1}{2}})^2}$

(b) හිස්තැන් සම්පූර්ණ කරන්න.



4. i. $AB = 8$ cm වන රේඛා ඛණ්ඩයක් ඇඳ $B\hat{A}C = 60^{\circ}$ වන පරිදි හා $AC = 5$ cm වන පරිදි C ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරන්න.

ii. AB ට 2 cm දුරින් C පිහිටි පැත්තේ වූ ලක්ෂ්‍යයක පථය ඇඳ දක්වන්න.

iii. AC, AB සමදුරින් වන පරිදි හා ඉහත (ii) හි පථය මත පිහිටන ලක්ෂ්‍යය P ලෙස ලකුණු කරන්න.

iv. P සිට 3 cm දුරින් AB මත පිහිටි පිහිටුම් දෙක Q_1, Q_2 ලෙස නම්කර Q_1 හා Q_2 අතර දුර මැන දක්වන්න.

5. එක් එක් ප්‍රකාශන, ගණකය භාවිතයෙන් සුළු කිරීමේ දී අවශ්‍ය යතුරු ක්‍රියාත්මක කරන අයුරු ලියා දක්වා එහි වටිනාකම ද ගණකය ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

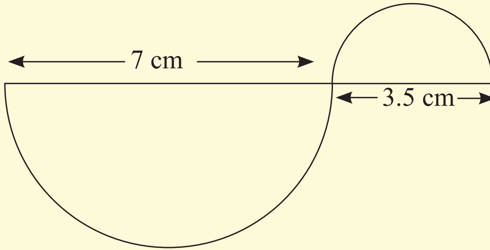
(i) $\dfrac{3.2 \times 5.83}{4.72}$ (ii) $\dfrac{2.5^2 \times 8.3}{4.7}$ (iii) $520 \times 20\%$ (iv) $\sqrt{\dfrac{20 \times 9}{5}}$

6. පෘථිවියේ සිට එක් එක් ග්‍රහලෝකයට ඇති දුර විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් ඉදිරිපත් කරන්න.

i. පෘථිවියේ සිට A ග්‍රහලෝකයට ඇති දුර 427 000 000 km

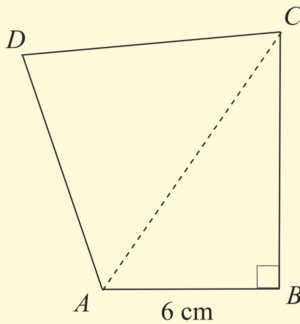
ii. පෘථිවියේ සිට B ග්‍රහලෝකයට ඇති දුර 497 000 000 km

7. (a) මෙම රූපයේ දැක්වෙන්නේ එක්තරා සැරසිල්ලක් සඳහා යකඩ පටිවලින් සකස් කරන ලද නිර්මාණයකි.

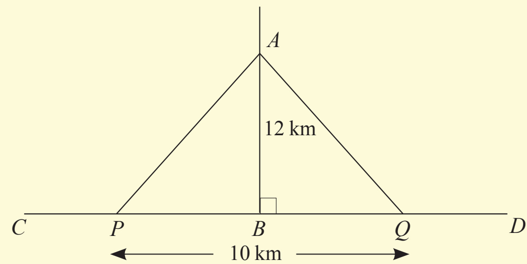


i. මෙහි දී භාවිත කර ඇති යකඩ පටිවල දිග සොයන්න.
ii. යකඩ පටි මීටරයක් දිග රු 120ක් වේ නම් මෙම නිර්මාණයට අවශ්‍ය යකඩ පටිවල මිල සොයන්න.

(b) *ADC* සමපාද ත්‍රිකෝණයේ පරිමිතිය 30 cm නම් රූපයේ පරිමිතිය සොයන්න.



8. රූපයේ දැක්වෙන *AB* හා *CD* යනු එකිනෙකට ලම්බක වූ සෘජු මාර්ග දෙකක් වන අතර *AP* හා *AQ* ද රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි වූ සෘජු මාර්ග දෙකකි. *A* හි පිහිටි කර්මාන්ත ශාලාවේ නිෂ්පාදිත වර්ග දෙකකින් යුත් භාණ්ඩ ගබඩා කිරීමට, *B* සිට සම දුරින් පිහිටි *P* හා *Q* ගබඩාදෙක භාවිත කරයි. *P* හා *Q* අතර දුර 10 km වේ. අඩුම ප්‍රවාහන පිරිවැයක් දරමින් එකම ලොරි රථයකින් *A* සිට *P* හා *Q* ගබඩා සඳහා භාණ්ඩ ප්‍රවාහනයට ඔබ තෝරා ගන්නා මාර්ගය හේතු සහිතව දක්වන්න.



9. (a) $A = \frac{h}{2}(a + b)$ සූත්‍රයේ a උක්ත කරන්න. $A = 70$, $h = 10$, $b = 8$ විට aහි අගය සොයන්න.

(b) විසඳන්න.

(i) $2m + 3n = 6$
$2m - 7n = -14$

(c) විසඳන්න.

i. $2x + 3\{2(x + 2) + 3(x - 4)\} = 10$

ii. $\frac{2(x + 1)}{3} - 5 = \frac{x - 1}{3}$

iii. $3\left[1 + \frac{(2x - 1)}{3}\right] = 2(3 - x)$

10. i. බිත්තර දුසිමක මිල රු 186ක් වේ නම් බිත්තර 25ක මිල සොයන්න.

ii. පෙට්‍රල් ලීටරයක මිල රු 117ක් වේ. එක්තරා මෝටර් බයිසිකලයකින් 180 km දුරක් ගමන් කිරීමට පෙට්‍රල් ලීටර් 3ක් අවශ්‍ය වේ. 330 km දුර යාමට අවම වශයෙන් කොපමණ මුදලක තෙල් ලබා ගත යුතු ද?

iii. ස්ටර්ලින් පවුම් 5000ක මුදලක් තම දෙමාපියන්ගේ අවශ්‍යතා සඳහා විදේශ රටක සේවය කරන දරුවකු විසින් එවන ලදි. එහි වටිනාකම ශ්‍රී ලංකා රුපියල්වලින් කොපමණද? (ස්ටර්ලින් පවුම් 1 = ශ්‍රී ලංකා රු 190 ලෙස සලකන්න).

අ

අචල ලක්ෂ්‍යය	நிலையான புள்ளி	Fixed point
අඥාතය	தெரியாக்கணியம்	Unknown
අනුක්‍රමණය	படித்திறன்	Gradient
අනුලෝම සමානුපාතය	நேர்விகிதசமன்	Direct Proportion
අන්තඃඛණ්ඩය	வெட்டுத்துண்டு	Intercept
අභ්‍යන්තර කෝණ	அகக்கோணங்கள்	Interior angles
අරය	ஆரை	Radius
ආදේශය	பிரதியிடல்	Substitution

උ

උක්තය	எழுவாய்	Subject

ඍ

ඍජුකෝණය	செங்கோணம்	Right angle
ඍජුකෝණික ත්‍රිකෝණය	செங்கோண முக்கோணி	Right angled triangle

ක

කර්ණය	செம்பக்கம்	Hypotenuse

ග

ගුණ කිරීම	பெருகக்ல்	Multiplication

ඝ

ඝනකය	சதுரமுகி	Cuboid
ඝනකාභය		

ඡ

ඡේදනය	இடைவெட்டு தல	Intersection

ත

ත්‍රිකෝණය	முக்கோணம்	Triangle

ද

දර්ශකය	சுட்டிகள்	Index
දර්ශක නීති	சுட்டி விதிகள்	Rules of indices

ධ

ධාරිතාව	கொள்ளளவு	Capacity

න

නිර්මාණය	அமைப்பு	Construction
නියත දුර	மாறாத் தூரம்	Constant distance

ප

පථය	ஒழுகக்	Locus
ප්‍රමේයය	தேற்றம்	Theorem

ප්‍රත්‍යක්ෂ	வெளிப்படை உண்மைகள்	Axioms
පරිධිය	பரிதி	Circumference
පයිතගරස් සම්බන්ධය	பைதகரஸ் தொடர்பு	Pythagorean relations
ප්‍රස්තාරය	வரைபு	Graph
බ		
බලය	வலு	Power
බෙදීම	வகுதத்ல்	Division
ය		
යතුර	சாவி	Key
යතුරු පුවරුව	சாவிப்பலகை	Key board
ර		
රාශිය	கணியம்	Quantity
රාශි	கணியம்	Quantities
ල		
ලම්බය	செஙுக் தது்	Perpendicular
ලම්බ සමච්ඡේදකය	இருசமவெட்டிச் செங்குத்து	Perpendicular bisector
ව		
විදේශ මුදල්	வெளிநாட்டுப்பணம்	Foreign currency
විද්‍යාත්මක අංකනය		Scientific notation
විෂ්කම්භය	விட்டம்	Diameter
වීජීය ආකාරය	அட்சரகணித வடிவம்	Algebraic form
වෘත්තය	வட்டம்	Circle
ශ		
ශ්‍රිතය	சார்பு	Function
ස		
සත්‍යාපනය	வாய்ப்புப்பார்த்தல்	Verify
සමගාමී සමීකරණ	ஒருங்கமை சமன்பாடுகள்	Simultaneous equations
සමච්ඡේදකය	இருகூறாக்கி	Bisector
සමාන දුර	சம தூரம்	Equal distance
සමානුපාතය	விகிதசமன்	Proportion
සමාන්තර	சமாந்தரம்	Parallel
සමාන්තර රේඛා	சமாந்தரக்கோடுகள்	Parallel lines
සරල රේඛාව	நேர்கோடு	Straight line
සරල සමීකරණ	எளிய சமன்பாடுகள்	Linear equations
සූත්‍රය	சூத்திரம்	Formula

පාඩම් අනුක්‍රමය

පෙළපොතේ පරිච්ඡේදය	කාලච්ඡේද ගණන
1 වාරය	
1. සංඛ්‍යා රටා	03
2. ද්විමය සංඛ්‍යා	03
3. භාග	05
4. ප්‍රතිශත	06
5. වීජීය ප්‍රකාශන	05
6. වීජීය ප්‍රකාශනවල සාධක	05
7. ප්‍රත්‍යක්ෂ	04
8. සරල රේඛා, සමාන්තර රේඛා ආශ්‍රිත කෝණ	07
9. ද්‍රව මිනුම්	03
2 වාරය	
10. අනුලෝම සමානුපාත	06
11. ගණකය	02
12. දර්ශක	03
13. වටැයීම හා විද්‍යාත්මක අංකනය	05
14. පථ හා නිර්මාණ	09
15. සමීකරණ	06
16. ත්‍රිකෝණයක කෝණ	09
17. සූත්‍ර	02
18. වෘත්තයක පරිධිය	05
19. පෛතගරස් සම්බන්ධය	04
20. ප්‍රස්තාර	04
3 වාරය	
21. අසමානතා	03
21. කුලක	07
23. වර්ගඵලය	05
24. සම්භාවිතාව	05
25. බහු-අස්‍රවල කෝණ	05
26. වීජීය භාග	03
27. පරිමාණ රූප	08
28. දත්ත නිරූපණය හා අර්ථකථනය	10